

Natuur.oriolus

bpost
PB-PP
BELGIE(N) - BELGIQUE

Retouradres: Natuurpunt,
Coxiestraat 11, 2800 Mechelen

VLAAMS DRIEMAANDELIJKS TIJDSCHRIFT VOOR ORNITHOLOGIE | APRIL-MEI-JUNI 2018 | JG 84 | NR 2
NATUURPUNT | COXIESTRAAT 11 | B-2800 MECHELEN



natuurpunt 
Studie

Negen jaar onderzoek
op Nachtzwaluwen

37

Zeldzame vogels in 2017

49

Kleine Mantelmeeuwen
in het binnenland

44

Nachtzwaluwen in Limburg: grasland-fanaten en langeafstandstrekkers

Hoogtepunten uit negen jaar onderzoek

› Ruben Evens, Natalie Beenaerts, Eddy Ulenaers, Nele Witters, Thomas Neyens, Karen Smeets & Tom Artois

Sinds 2009 wordt in Limburg onderzoek uitgevoerd naar de ecologie van de Nachtzwaluw. Het hoofddoel van dit onderzoek is het in kaart brengen van het ruimtegebruik tijdens het broedseizoen, waardoor we hun leefgebieden beter kunnen inrichten en onze beheermaatregelen optimaliseren. Verder wordt onderzocht waar de Nachtzwaluw overwintert. Het onderzoek heeft inmiddels geleid tot nieuwe, verrassende inzichten in het leven van deze mysterieuze zomergast.



› Zingende Nachtzwaluw *Caprimulgus europaeus* (Foto Ruben Evens)

Inleiding

Heidevogels

De Europese Nachtzwaluw *Caprimulgus europaeus*, hierna kortweg Nachtzwaluw, is een schemer-actieve insectivoor die hoofdzakelijk broedt in halfnatuurlijke, nutriëntarme landschappen met verspreide bomen (Cramp *et al.* 1985; Conway *et al.* 2007; Langston *et al.* 2007). In Vlaanderen vinden we broedgebieden van Nachtzwaluwen bijna uitsluitend terug op de Kempense zandgronden, waar deze soort geassocieerd wordt met structuurrijke heidevegetaties en

landduinen (beide worden verder samen vernoemd als heidegebieden) (Evens *et al.* 2017a).

Deze heidegebieden besloegen ooit grote oppervlakten van Vlaanderen en creëerden zo ideale leefomgevingen voor gespecialiseerde heidesoorten. In de laatste 150 jaar zorgden maatschappelijke ontwikkelingen en menselijke activiteit ervoor dat ongeveer 95% van de heidegebieden in Vlaanderen verdwenen (Webb 1998). Ook elders in Europa veroorzaakte de teloorgang van broedgebieden een sterke reductie in de grootte van nachtzwaluwpopulaties. Hierdoor werd de soort opgenomen in Bijlage I van de Vogelrichtlijn



▶ Rustende Nachtzwaluw *Caprimulgus europaeus*, verstaringsreflex
(Foto: Ruben Evens)

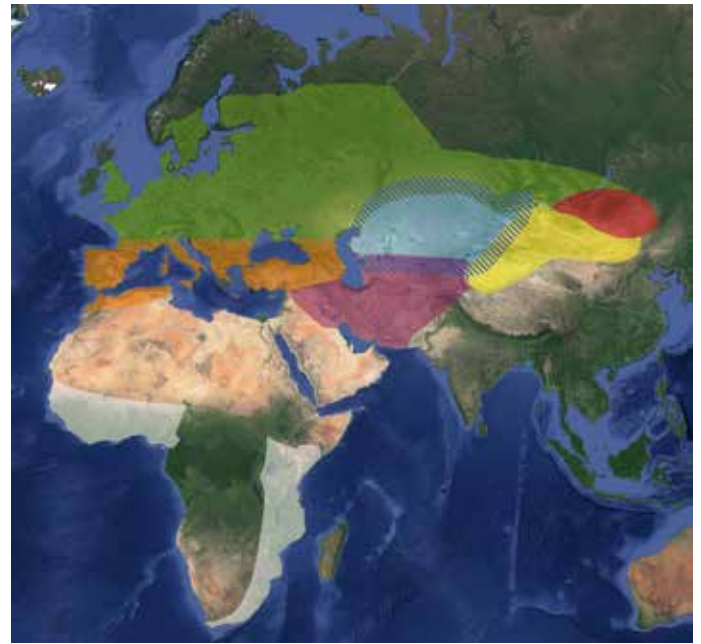
2009/147/EC. Er komen positieve berichten binnen over groeiende populaties in Vlaanderen en elders in Europa (Morris *et al.* 1994; Conway *et al.* 2007; Paelinckx *et al.* 2008), maar dit is geen algemene trend. Zo gaan bijvoorbeeld populaties in Wallonië en Zwitserland nog sterk achteruit (pers. med.) en is de omvang van populaties nog steeds klein in vergelijking met schattingen uit vorige eeuwen. De oorzaken van de achteruitgang zijn grotendeels onbekend, temeer omdat de soort in de schemer en 's nachts actief is. Zo kon de habitatvoorkeur van Nachtzwaluwen lange tijd alleen worden onderzocht aan de hand van territoriumkarteringen via zingende mannetjes. Daardoor werd aangenomen dat deze soort zuiver gebonden was aan heidegebieden. Het foerageergedrag bleef een blinde vlek in onze kennis, die we trachtten in te vullen via het gebruik van radiotelemetrie en GPS-tracking.

Langeafstandtrekker

Nachtzwaluwen zijn transequatoriale trekvogels die van mei tot augustus in Europese broedgebieden verblijven. Bij de aanvang van ons onderzoek waren nog geen details over hun trekgedrag bekend. Hervangsten van geringde Nachtzwaluwen buiten de broedgebieden zijn bijzonder schaars, met slechts twee vogels die gevonden werden in Afrika (Congo en Tanzania) tegenover 131 hervangsten in Europa van vogels die tussen 1940 en 2018 werden geringd (du Feu *et al.* 2009). Op basis van deze terugvangsten en observaties werd verondersteld dat de overwinteringsgebieden van Nachtzwaluwen gelegen waren in Oost-Afrika en in West-Afrika, ten zuiden van de Sahara (Cleere & Nurney 1998; Holyoak 2001). Recent toonde een Britse pilootstudie op basis van data verzameld door middel van geolocators echter aan dat de overwinteringsgebieden van West-Europese Nachtzwaluwen zich in de Democratische Republiek Congo bevinden (Cresswell & Edwards 2013), maar door de onnauwkeurigheid van de gegevens konden de exacte gebieden en het gedrag van de vogels niet nader bepaald worden.

Doelstellingen

Het onderzoek naar de ecologie van Nachtzwaluwen in Limburg omvat twee grote aandachtspunten. Vooreerst trachten wij een duidelijk beeld te vormen van het ruimtegebruik van Nachtzwaluwen tijdens het broedseizoen om beheermaatregelen te optimaliseren. Dit is van belang omdat vandaag heidegebieden – broedgebieden – gesitueerd zijn in een versnipperd landschap omgeven door bossen, landbouw-, stedelijke- en industriegebieden. Daarnaast trachten wij de



▶ Figuur 1. Verspreiding van de zes ondersoorten van de Europese Nachtzwaluw *Caprimulgus europaeus* en de overwinteringsgebieden (wit). *C. e. europaeus* = groen, *C. e. meridionalis* = oranje, *C. e. sarudnyi* = blauw, *C. e. unwini* = paars, *C. e. plumipes* = geel, *C. e. dementievi* = rood. Figuur aangepast vanuit Cleere en Nurney 1998.

Figure 1. Distribution of the six subspecies of European Nightjar Caprimulgus europaeus and their wintering grounds (white). C. e. europaeus = green, C. e. meridionalis = orange, C. e. sarudnyi = blue, C. e. unwini = purple, C. e. plumipes = yellow, C. e. dementievi = red. Figure adjusted from Cleere and Nurney 1998.

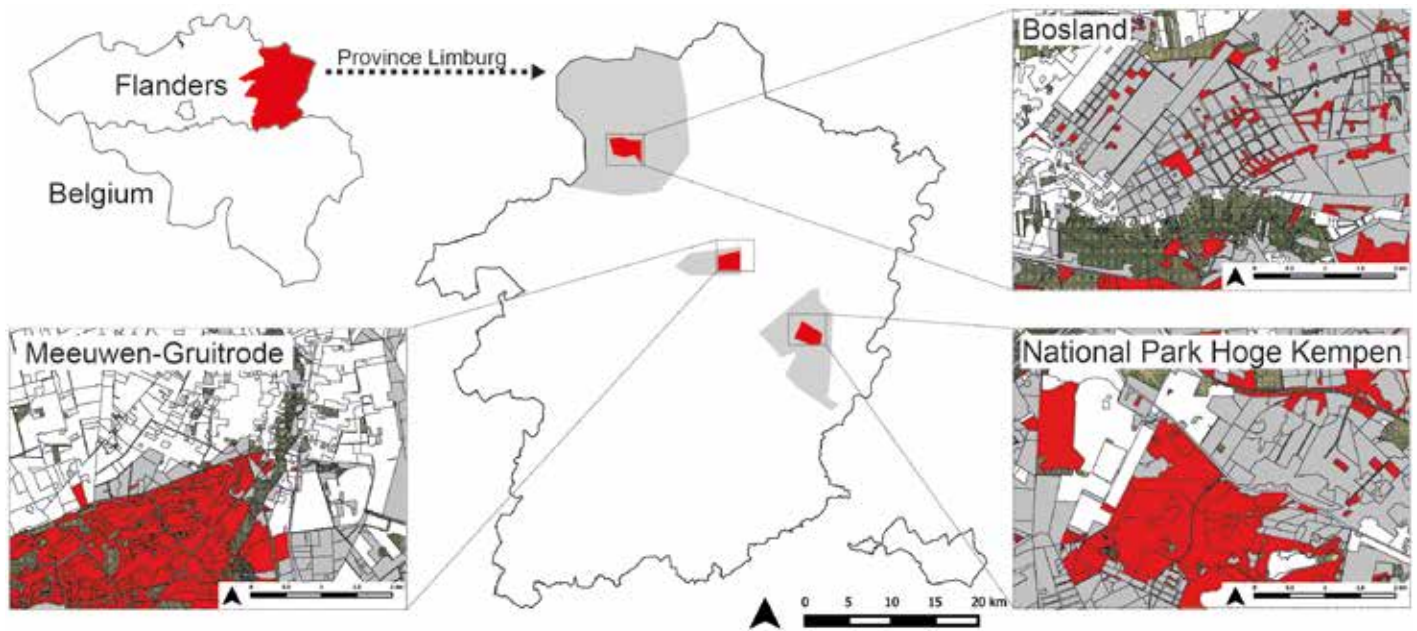
migratieroutes, rust- en overwinteringsgebieden van Nachtzwaluwen in kaart te brengen om de impact van klimaat- en landschapsveranderingen buiten Europa in te schatten. Dit omdat populaties van trekvogels veel sneller afnemen in vergelijking met verwante niet-migrerende soorten (Sanderson *et al.* 2006; Newton 2008).

Methoden

Het onderzoek werd uitgevoerd van mei tot augustus (2009-2017) in drie Limburgse gebieden: Bosland (51.17°N, 5.34°E), de militaire domeinen van Meeuwen-Grutrode (51.04°N, 5.30°E) en Nationaal Park Hoge Kempen (NPHK; 50.98°N, 5.63°E; Figuur 2 en 3). Grote delen van de broedgebieden vallen hier binnen de Speciale Bescherming Zones van Natura 2000 (75-80% Bosland, 100% Meeuwen-Grutrode en 100% Mechelse Heide). De gebieden werden geselecteerd om verschillen in ruimtegebruik vast te stellen en werden daartoe geschikt bevonden omwille van hun diversiteit in landschapsconfiguratie (i.e. de ruimtelijke samenhang van habitats) en – compositie (i.e. de samenstelling van habitats). Hierbij fluctueert 1) de ruimtelijke samenhang van functionele habitats (broed-, foerageer-, rust- en ongeschikte habitats) van gefragmenteerd naar samenhangend en 2) de samenstelling (beschikbaarheid potentiële foerageerhabitats) van laag naar hoog.

Broedgedrag Nachtzwaluwen

De Nachtzwaluw is een grondbroeder die geen nest maakt, maar zijn eieren (max. twee) op de naakte grond legt. Bij gunstige voedselcondities kan een tweede, ineengeschoven broedsel plaatsvinden. Hierbij laat het vrouwtje de onvolgroeide jongen (ongeveer tien dagen oud) uit het eerste broedsel over aan het mannetje en om elders een nieuw broedsel te starten (Schlegel 1967).



► **Figuur 2.** De studiegebieden in Limburg: Bosland, het militaire domein van Meeuwen Gruitrode en Mechelse Heide in National Park Hoge Kempen. Deze gebieden verschillen in de samenstelling en configuratie van het landschap (Figuur 3): broed - (rood), foerageer - (donker grijs), rust - (grijs) en ongeschikte habitats (wit). (Evens *et al.* 2018)

*Figure 2. Study areas in Limburg: Bosland, military base of Meeuwen-Gruitrode and Mechelse Heide in National Park Hoge Kempen. These areas differ in composition and configuration of the landscape (Figure 3). Habitats for breeding (red), foraging (dark grey), resting (grey) and unsuitable habitats (white) (Evens *et al.* 2018).*

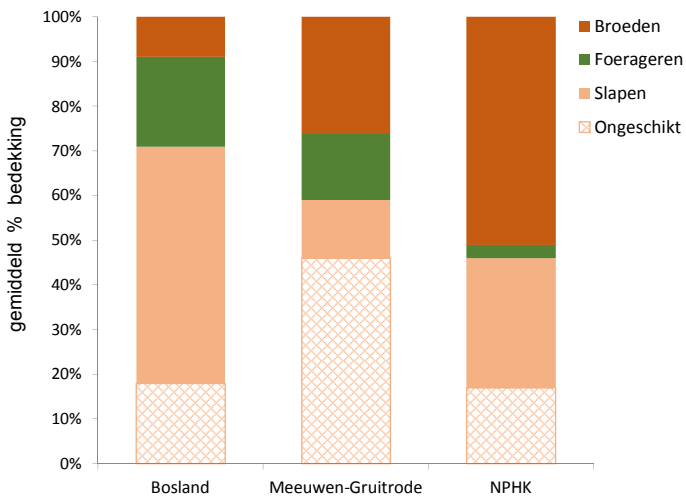
Ter illustratie: 1) in Bosland zijn broedgebieden sterk gefragmenteerd, daar waar de militaire domeinen van Meeuwen-Gruitrode en NPHK uitgestrekte heidegebieden bevatten. 2) Potentiele foerageergebieden liggen in Bosland en Meeuwen-Gruitrode nagenoeg aansluitend aan de broedgebieden, terwijl deze in NPHK vaak gescheiden worden door boscomplexen en steden (Evens *et al.* 2018).

In het onderzoek worden Nachtzwaluwen gevangen met ultrafijne mistnetten (Ecotone, 12x3m) en met behulp van playback van zin-

gende mannetjes. Alle Nachtzwaluwen worden vervolgens voorzien van een aluminium ring met alfanumerieke code van het Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen. Biometrische waarden (48) worden opgemeten om mogelijke verschillen in lichaamsbouw tussen individuen, geslachten, leeftijden en onderzoeksgebieden te bestuderen. Territoriale vogels worden vervolgens uitgerust met een radiozender (Biotrack Ltd., 0.7g) of GPS-logger (Pathtrack Ltd., 1.8g) om hun ruimtegebruik en migratiegedrag te bestuderen.

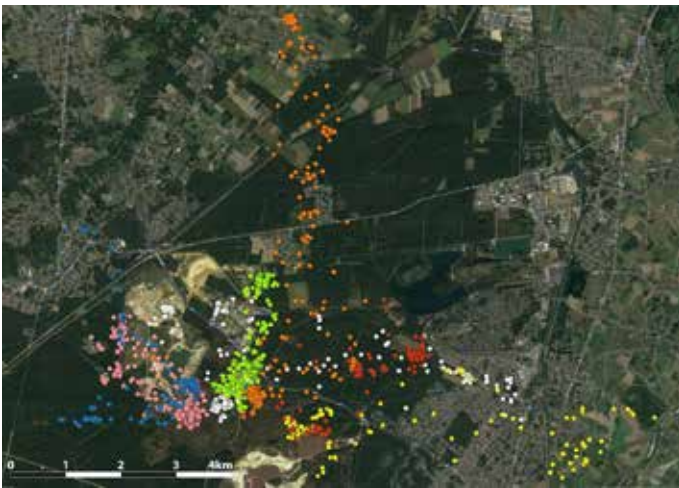


► **Broedende Nachtzwaluw *Caprimulgus europaeus*** (Foto: Ruben Evens)



Figuur 3. Gemiddelde samenstelling van functionele habitats (Figuur 2) in drie onderzoeksgebieden. Gemiddelden werden berekend op basis van de hoeveelheid habitat die beschikbaar was voor elke gezenderde vogel. (Evens *et al.* 2018)

Figure 3. Average composition of functional habitats (Figure 2) in three study areas based on the amount of suitable habitat for every tagged bird (Evens *et al.* 2018)



Figuur 4. Foerageertracks van zeven individuen uit de Mechelse Heide (Nationaal Park Hoge Kempen). Elke kleur vertegenwoordigt één individu. Bolletjes zijn observaties uit 2016. Sterretjes zijn observaties uit 2017 van dezelfde individuen. Rechts op de kaart zijn Maasmechelen en de Maas zichtbaar, centraal de Mechelse Heide.

Figure 4. Foraging tracks of seven birds from the Mechelse Heide (National Park Hoge Kempen). Each colour represents one individual bird. Bullet points are observations from 2016. Stars are observations in 2017 of the same individuals. On the right side of the map Maasmechelen and the Maas are visible, in the centre the Mechelse Heide.



Opstelling voor het vangen van Nachtzwaluwen (Foto: Ruben Evens)

Resultaten

Tijdens het onderzoek werden tot op heden meer dan 600 Nachtzwaluwen geringd. Uit deze groep werden 84 territoriale vogels uitgerust met radiozenders (2010-2014). Voor 48 van deze individuen werden meer dan 20 observaties verzameld in één seizoen (totaal aantal observaties = 2753, gemiddeld = 53 ± 19 observaties/individu), voldoende om analyses uit te voeren om de grootte van hun leefgebied te berekenen en habitatselectie te bestuderen (Evens *et al.* 2017a). Er werden tevens 92 vogels uitgerust met GPS-loggers (2014-2017). Voor 63 individuen werden bruikbare observaties verzameld (in totaal 43.985 observaties, 511 foerageervluchten). Uit deze dataset werden tot op heden 210 foerageervluchten geanalyseerd om de afstand, duur en habitatspecifieke vliegsnelheden te berekenen (Evens *et al.* 2018). Ten slotte werd het migratiegedrag van 11 West-Europese Nachtzwaluwen bestudeerd (Evens *et al.* 2017b; Evens *et al.* 2017c).

Foerageergedrag

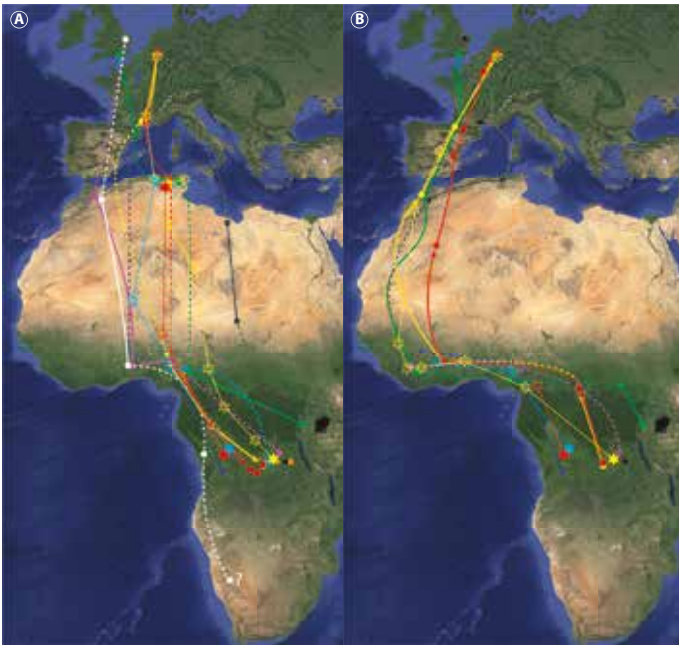
Nachtzwaluwen in onze studie verlaten 's nachts de broedgebieden (heide) om te foerageren boven extensief begraaide graslanden (Figuur 4). De belangrijkste reden om deze vluchten te ondernemen is het hoger aanbod nachtactieve insecten dat beschikbaar is in foerageergebieden vergeleken met de broedgebieden (Evens *et al.* 2018). Tussen broed- en foerageergebieden worden soms grote afstanden afgelegd. Op basis van radiotelemetrische observaties werd vastgesteld dat het leefgebied van Nachtzwaluwen in Bosland 190 ± 125 ha beslaat (Evens *et al.* 2017a), maar de foerageerafstanden kunnen variëren van 100 m tot 8 km en worden hoofdzakelijk bepaald door de samenstelling van het landschap (Evens *et al.* 2017a, 2018). Wanneer Nachtzwaluwen verder moeten vliegen, zullen zij deze langere vliegtijd compenseren door langer te foerageren (Evens *et al.* 2018). Opvallend is ook dat vliegsnelheden over ongunstige habitats (35 ± 12 km/h, boven dichte bossen, steden of landbouwgebieden), hoger zijn in vergelijking met vliegsnelheden over gunstige habitats (18 ± 10 km/h bijvoorbeeld boven heide of extensief begraaide graslanden). Dit wijst erop dat Nachtzwaluwen ook tijdens gerichte verplaatsingen insecten vangen.

Trek

De Nachtzwaluwen begonnen hun zuidwaartse migratie eind augustus, waarna de vogels hun overwinteringsgebieden bereikten op het einde van oktober. De noordwaartse migratie startte op het einde van februari waarna de vogels de broedgebieden weer bereikten op het einde van april. De hoogste vliegsnelheden werden gemeten boven ecologische barrières zoals de Sahara en Middellandse zee, waar de vogels ongeveer 500 km/nacht aflegden.



Verzamelen biometrische gegevens Nachtzwaluw (Foto: Ruben Evens)



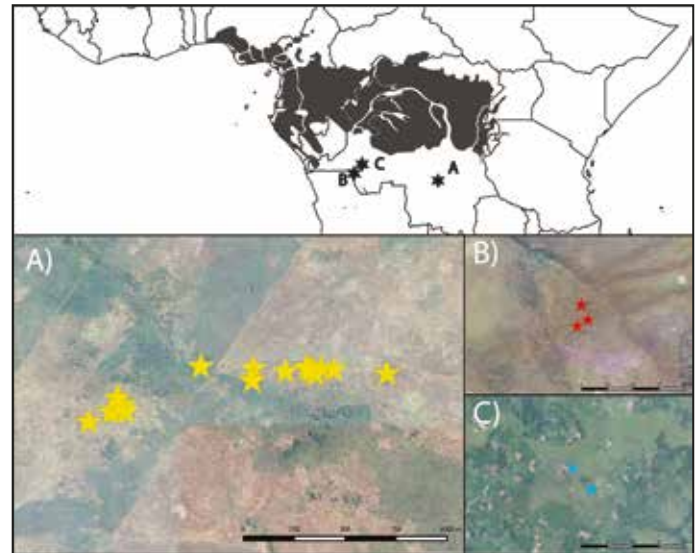
» **Figuur 5.** Migratie routes en rustgebieden van elf Nachtzwaluwen *Caprimulgus europaeus*: links = herfst (12 tracks), rechts = lente (9 tracks). Elke kleur vertegenwoordigt één individu. Sterren zijn GPS-observaties, cirkels zijn geolocator observaties. Volle symbolen zijn effectieve locaties, lege symbolen zijn gemiddelden van observaties. Volle lijnen zijn migratieroutes, onderbroken lijnen zijn veronderstellingen (Evens et al. 2017b).

*Figure 5. Migration routes and resting areas of eleven Nightjars *Caprimulgus europaeus*: at the left in autumn (12 tracks), at the right in spring (9 tracks). Each colour stands for one individual. Stars are GPS-observations, circles are geolocator observations. Full symbols are exact locations, empty symbols are averages of observations. Full lines are migration routes, dashed lines are assumptions (Evens et al. 2017b).*

West-Europese Nachtzwaluwen migreren vanuit hun broedgebieden via de Middellandse zee naar Noord-Afrika, Centraal-Afrika om vervolgens de overwinteringsgebieden in de Democratische Republiek Congo, Burundi en Angola te bereiken. Van hieruit trekken zij via een meer westelijke route terug via Centraal-Afrika, West-Afrika, Noord-Afrika en Europa. Tijdens deze tocht van ongeveer 19000 km, werden drie belangrijke rustgebieden vastgesteld waar de vogels tot drie weken verblijven, zoals in Noord-, Centraal-Afrika – (Kameroen, Nigeria) en West-Afrika (Ghana, Ivoorkust, Togo) alvorens de ecologische barrières (Sahara en het Centraal-Afrikaans tropisch regenwoud) over te steken (Figuur 5). Overigens leiden Nachtzwaluwen tijdens de wintermaanden een sedentair bestaan, met een actieradius van slechts 750 m.



» Radiotelemetrie, opsporen van gezenderde Nachtzwaluwen *Caprimulgus europaeus* (Foto: Ruben Evens)



» **Figuur 6.** Overwinteringsgebieden van drie Nachtzwaluwen *Caprimulgus europaeus* met GPS-loggers. Boven: Centraal-Afrika met tropisch regenwoud (donker grijs) en de verspreiding van de overwinteringsgebieden. Beneden: verspreiding van observaties van drie individuen in de overwinteringsgebieden van november tot februari. (a) E15 (n = 21, geel), (b) E44 (n = 4, rood) and (c) E47 (n = 3, blauw) (Evens et al. 2017b).

*Figure 6. Winter ranges of three Nightjars *Caprimulgus europaeus* with GPS-loggers. Above: Central Africa with tropical rainforest (dark grey) and distribution of wintering areas. Below: distribution of observations of three individuals in their winter range from November till February. (a) E15 (n=21, yellow), (b) E44 (n=4, red), and (c) E47 (n=3, blue) (Evens et al. 2017b)*

Discussie

Eén van de belangrijkste bevindingen van deze studie is de vaststelling dat Nachtzwaluwen broeden en foerageren in complementaire habitats. Broedgebieden bestaan hoofdzakelijk uit heide, daar waar foerageergebieden extensief begraasde percelen omvatten. De nood aan complementaire habitats is waarschijnlijk een algemene vereiste voor Europese Nachtzwaluwen (Alexander & Cresswell 1990), maar tot nog toe werd hier geen rekening mee gehouden in Europese beschermingsprogramma's (Adriaens et al. 2008). Beheermaatregelen voor Nachtzwaluwen en andere soorten die gebonden zijn aan arme zandgronden (van Manen et al. 2011), zouden niet enkel rekening moeten houden met de instandhouding van broedgebieden, maar ook met de ontwikkeling van foerageerhabitats in de nabijheid hiervan. Verder suggereert onze studie dat de samenstelling en configuratie van het landschap een impact hebben op de energiehuishouding van Nachtzwaluwen omdat lange verplaatsingen tussen broed- en foerageergebieden over



» Nachtzwaluw met GPS-rugzak voor de monitoring van zijn trek (Foto: Ruben Evens)



► Foeragegebied van Nachtzwaluwen *Caprimulgus europaeus* (Foto: Rollin Verlinde, Vilda)

ongunstig habitat moeilijker overbrugbaar zijn en meer energie vereisen. Hierdoor wordt waarschijnlijk de overleving van individuen en hun broedsucces gehypothekeerd, met nefaste gevolgen voor de instandhouding van populaties.

Tot voor kort was weinig geweten over migratiestrategieën van Nachtzwaluwen en de locatie van hun overwinteringsgebieden. Onze studies hebben aangetoond dat West-Europese Nachtzwaluwen overwinteren in de Democratische Republiek Congo en Angola waar zij aangewezen zijn op specifieke overwinteringsgebieden in twee subtropische ecoregio's: het Zuid-Congolese bos-savanne mozaïek en de Centraal-Zambiaanse Miombo bossen. Beide ecoregio's blijken van cruciaal belang voor de overwintering van onze Nachtzwaluwen (Figuur 6). Verder is vastgesteld dat alle getrackte Nachtzwaluwen convergeerden in rustgebieden in Noord-, Centraal- en West-Afrika waar zij zich voorbereiden op de oversteek van ecologische barrières, zoals andere Europese trekvogels als Gierzwaluwen *Apus apus*, Grote Karekieten *Acrocephalus arundinaceus* en Scharrelaars *Coracias garullus* (Åkesson *et al.* 2012; Lemke *et al.* 2013; Catry *et al.* 2014). Deze waarnemingen tonen niet enkel het belang van deze gebieden aan, maar ook de bijzondere kwetsbaarheid van Europese trekvogels en hun gevoeligheid voor habitatverlies in niet broedgebieden of mogelijke mismatches in timing door klimaatveranderingen (Both *et al.* 2006; Tøttrup *et al.* 2008; Saino *et al.* 2011).

Wij zullen de volgende jaren verder inzetten op het onderzoek naar de ecologie van nachtzwaluwpopulaties in Vlaamse en andere Europese broedgebieden, alsmede bijkomend onderzoek doen naar de migratie. Hierbij anticiperen wij op nieuwe onderzoekstechnologieën die zullen leiden tot bijkomende inzichten over hun verborgen leefwereld.

Dankwoord

Wij danken Luc Lens, Dries Gorissen, Guido Winters, Koen Thijs, Lise Hendrick, Karen Vanmarcke, Fien Evens, Albert Geuens, Lyndon Kearsley, Greg Conway en Ian Henderson voor hun steun aan het project. Het onderzoek werd ondersteund door het Agentschap Natuur en Bos. Vergunningen werden verleend door het Agentschap Natuur en Bos en het Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen.

Ruben Evens^{1,2*}, Natalie Beenaerts², Eddy Ulenaers³, Nele Witters⁴, Thomas Neyens⁵, Karen Smeets¹ & Tom Artois¹

¹ Swiss Ornithological Institute, Seerose 1, CH-6204, Sempach, Switzerland

² Hasselt University, Centre for Environmental Sciences, Research Group: Zoology, Biodiversity and Toxicology, Campus Diepenbeek, Agoralaan, Gebouw D, 3590 Diepenbeek, Belgium

³ Agentschap voor Natuur en Bos, Regio Noord-Limburg, Herman Teirlinck Havenlaan 88 bus 75, 1000 Brussels, Belgium

⁴ Hasselt University, Centre for Environmental Sciences, Research Group: Environmental Economics, Campus Diepenbeek, Agoralaan, Gebouw D, 3590 Diepenbeek, Belgium

⁵ Hasselt University, Centre for Statistics, Research Group: I-BIOSTAT, Campus Diepenbeek, Agoralaan, Gebouw D, 3590 Diepenbeek, Belgium

* Corresponding author: ruben.evens@uhasselt.be, 0032/11268291

Technologie

Radiotelemetrie is een methode waarbij een kleine zender wordt gekleefd op de staartpen van een Nachtzwaluw. Elke zender zendt een signaal uit op een unieke frequentie, dat door een ontvanger met antenne kan opgepikt worden. Er worden bij deze techniek geen GPS-coördinaten uitgezonden. Daarom moet de positie van individuen ingeschat worden door triangulatie. Radiotelemetrie werd van 2010-2014 gebruikt om foeragegedrag te bestuderen (Evens *et al.* 2017a). Vandaag wordt het hoofdzakelijk toegepast om broedplaatsen te lokaliseren.

GPS-loggers bieden de mogelijkheid om ruimtegebruik in de broedgebieden met veel hogere precisie en zekerheid in kaart te brengen omdat zij ongeveer 1500 locaties opslaan in een periode van 10 nachten (ongeveer één observatie elke drie minuten van zonsopgang tot zonsopgang; in gebruik sinds 2014). De GPS-loggers moeten worden gerecupereerd om de data te downloaden en worden op de staart van Nachtzwaluwen bevestigd. GPS-loggers die ingezet worden om het migratiegedrag te bestuderen, worden geprogrammeerd om één locatie per nacht op te slaan waardoor de ganse trekcyclus in kaart kan worden gebracht. De vogels dragen deze GPS-loggers als een soort rugzakje met zich mee. De loggers en het harnas waarmee ze om de vogel worden bevestigd wegen samen 1.9 gram. Dat is ca. 2.9% van het lichaamsgewicht van een Nachtzwaluw, vergelijkbaar met een mens van 75 kg die een rugzak van 2.1 kilo draagt.

Referenties

- Adriaens P., G. Ameeuw, A. Anselin *et al* (2008) *Ontwikkeling van criteria voor de beoordeling van de lokale staat van instandhouding van de vogelrichtlijnsvoorten*. Rapport Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek INBO 32:21–33.
- Åkesson S., R. Klaassen, J. Holmgren, J.W. Fox & A. Hedenström 2012. Migration routes and strategies in a highly aerial migrant, the common swift *Apus apus*, revealed by light-level geolocators. *PLoS One* 7:e41195. doi: 10.1371/journal.pone.0041195
- Alexander I. & B. Cresswell 1990. Foraging by Nightjars *Caprimulgus europaeus* away from their nesting areas. *Ibis* 132:568–574.
- Both C., J. J.Sanz, A. Artemyev, B. Blaauw, R. Cowie, A. J. Dekhuizen, A. Enemar, A. Jarvinen, N.E. Nyholm, J. Potti, P.-A. Ravussin, B. Silverin, F.M. Slater, L.V. Sokolov, M.E. Visser, W. Winkel, J. Wright & H. Zang 2006. Pied Flycatchers *Ficedula hypoleuca* travelling from Africa to breed in Europe: differential effects of winter and migration conditions on breeding date. *Ardea* 94:511–525.
- Catry I., T. Catry, J.P. Granadeiro, A. Franco & F. Moreira 2014. Unravelling migration routes and wintering grounds of European rollers using light-level geolocators. *Journal of Ornithology* 155:1071–1075. doi: 10.1007/s10336-014-1097-x
- Cleere N., D. Nurney 1998. *A guide to the Nightjars and related nightbirds*. Yale University Press
- Conway G., S. Wotton, I. Henderson, R. Langston, A. Drewitt & F. Currie 2007. Status and distribution of European Nightjars *Caprimulgus europaeus* in the UK in 2004. *Bird Study* 54: 98–111.
- Cramp S. K.E.L. Simmons & C.M. Perrins 1985. *The Birds of the Western Palearctic*, VOL IV. Oxford University Press, Oxford
- Cresswell B. & D. Edwards 2013. Geolocators reveal wintering areas of European Nightjar (*Caprimulgus europaeus*). *Bird Study* 60:77–86. doi: 10.1080/00063657.2012.748714
- du Feu C.R., A.C. Joys, J.A. Clark *et al.* 2009. EURING Data Bank geographical index 2009.
- Evens R., N. Beenaerts, T. Neyens, N. Witters, K. Smeets & T. Artois 2018. Proximity of breeding and foraging areas affects foraging effort of a crepuscular, insectivorous bird. *Scientific Reports* 3008. doi: 10.1038/s41598-018-21321-0
- Evens R., N. Beenaerts, N. Witters & T. Artois 2017a. Study on the foraging behaviour of the European Nightjar *Caprimulgus europaeus* reveals the need for a change in conservation strategy in Belgium. *Journal of Avian Biology* 48:1238–1245. doi: 10.1111/jav.00996
- Evens R., N. Beenaerts, N. Witters & T. Artois 2017b. Repeated migration of a juvenile European Nightjar *Caprimulgus europaeus*. *Journal of Ornithology* 158:881–886. doi: 10.1007/s10336-017-1459-2
- Evens R., G.J. Conway, I.G. Henderson, B. Cresswell, F. Jiguet, C. Moussy, D. Sénécal, N. Witters, N. Beenaerts & T. Artois 2017c. Migratory pathways, stopover zones and wintering destinations of Western European Nightjars *Caprimulgus europaeus*. *Ibis* 159:680–686. doi: 10.1111/ibi.12469
- Holyoak DT 2001. *Nightjars and their allies*. Oxford University Press, Oxford
- Langston R.H.W., S.R. Wotton, G.J. Conway, L.J. Wright, J.W. Mallord, F.A. Currie, A.L. Drewitt, P. Grice, D.G. Hoccom & N. Symes 2007. Nightjar *Caprimulgus europaeus* and Woodlark *Lullula arborea* - recovering species in Britain? *Ibis* 149:250–260. doi: 10.1111/j.1474-919X.2007.00709.x
- Lemke H.W., M. Tarka, R.H.G. Klaassen, M. Åkesson, S. Bensch, D. Hasselquist & B. Hansson 2013. Annual cycle and migration strategies of a trans-Saharan migratory songbird: a geolocator study in the great reed warbler. *PLoS One* 8:e79209. doi: 10.1371/journal.pone.0079209
- Morris A., D. Burges, R.J. Fuller 1994. The status and distribution of Nightjars *Caprimulgus europaeus* in Britain in 1992. A report to the British Trust for Ornithology. *Bird Study* 41:181–191. doi: 10.1080/00063659409477218
- Newton I. 2008. *The migration ecology of birds*. London, UK: Academic Press, Elsevier
- Paelinckx D., W. Van Landuyt, L. De Bruyn 2008. *Conservation status of the Natura 2000 habitats and species*. INBO Rapport 2008.15, Brussel
- Saino N., R. Ambrosini, D. Rubolini, J. v. Hardenberg, A. Provenzale, K. Hüppop, O. Hüppop, A. Lehikoinen, E. Lehikoinen, K. Rainio, M. Romano & L. Sokolov 2011. Climate warming, ecological mismatch at arrival and population decline in migratory birds. *Proceedings of the Royal Society B, Biological Sciences* 278:835–842. doi: 10.1098/rspb.2010.1778
- Sanderson F.J., P.F. Donald, D.J. Pain, I.J. Burfield & F.P.J. van Bommel 2006. Long-term population declines in Afro-Palaearctic migrant birds. *Biological Conservation* 131:93–105. doi: 10.1016/j.biocon.2006.02.008
- Schlegel R. 1967. Die Ernährung des Ziegenmelkers (*Caprimulgus eurlpaeus* L.), seine wirtschaftliche Bedeutung und seine Siedlungsdichte in einem Oberlausitzer Kiefernrevier. *Beitrag Vogelkunde* 1 13:145–190.
- Tøttrup A.P., K. Thorup, K. Rainio, R. Yosef, E. Lehikoinen & C. Rahbeck 2008. Avian migrants adjust migration in response to environmental conditions en route. *Biology Letters* 4:685–688. doi: 10.1098/rsbl.2008.0290
- Van Manen W., J. van Diermen, S. van Rijn & P. van Geneijgen 2011. *Ecologie van de Wespindief *Pernis apivorus* op de Veluwe in 2008-2010. Populatie, broedbiologie, habitatgebruik en voedsel*. Natura 2000 rapport Provincie Gelderland, Arnhem NL/ Treetop foundation, www.boomtop.org, Assen (NL).
- Webb N.R. 1998. The traditional management of European heathland. *Journal of Applied Ecology* 35:987–990.

Samenvatting - Summary - Résumé

In drie gebieden in Limburg werd het ruimtegebruik van Nachtzwaluwen in kaart gebracht. Dit gebeurde met behulp van radiozenders (84 ex.) en GPS-loggers (48 ex.). Uit analyse van de foerageervluchten bleek dat de vogels flinke afstanden aflegden (tot max. 8 km) om in extensief begraasd grasland te gaan foerageren, een heel ander biotoop dan hun broedgebieden (heide). Dit brengt het belang van foerageergebieden buiten de broedgebieden aan het licht en is een belangrijk gegeven voor een betere bescherming. Van 11 vogels werd ook de trek en overwintering opgevolgd aan de hand van GPS-loggers en geolocators. Hieruit bleek een opmerkelijk verschil tussen de najaars- en voorjaarstrek. De najaarstrek ging over een breed front over de centrale Sahara terwijl de voorjaarstrek via een aanzienlijk langere route liep via West-Afrika. Verder bleken Nachtzwaluwen te overwinteren in de savanne in het zuidelijk deel van de Democratische Republiek van Congo, een belangrijke ontdekking. De vogels hadden in hun wintergebied maar een actieradius van 750m. Verder onderzoek zal het ruimtegebruik in andere gebieden in Vlaanderen ophelderen.

Nightjars in Limburg: grassland fanatics and long-distance migrants. The results of nine years of research

*In Limburg the spatial use of European Nightjars *Caprimulgus europaeus* was studied by means of radio telemetry and GPS-tracking. Analyses showed that foraging flights could reach up to 8 km and revealed that Nightjars use extensively-cultivated grassland, totally different from their breeding habitat (heather and coniferous wood). This clearly shows the importance of foraging sites outside the breeding territory and is important for conservation measures. Furthermore the migration, stopover sites and wintering grounds of 11 birds were examined using GPS-loggers and geolocators. Major differences in spring and autumn migration were noted, with autumn passage being on a broad front crossing the central Saharan region, while the route back to the breeding grounds in spring was remarkably longer with a detour via West Africa. Nightjars wintered in the southern region of the Democratic Republic of Congo in the Savannah and scrub forests, an important discovery. The individual wintering area was remarkably small with a range of 750m. Upcoming research will focus on studying the ecology of Nightjars in different areas in Flanders.*

Les Engoulevents d'Europe au Limburg: fanatiques des prairies et migrateurs de longue distance. Les faits saillants de neuf années de recherche

*Dans trois régions du Limbourg, l'utilisation de l'espace des Engoulevents d'Europe *Caprimulgus europaeus* a été cartographiée avec des émetteurs radio (84 ex.) et des enregistreurs GPS (48 ex.). L'analyse des vols d'alimentation a montré que les oiseaux parcouraient des distances considérables (jusqu'à 8 km) pour se nourrir dans des prairies extensivement pâturées, un biotope complètement différent de leurs aires de reproduction (des landes). Cela met en lumière l'importance des aires d'alimentation en dehors des aires de reproduction et constitue un facteur important pour une meilleure protection. La migration et l'hivernage de 11 oiseaux ont également été surveillés à l'aide d'enregistreurs GPS et de géolocalisateurs. Cela a montré une différence remarquable entre la migration automnale et celle du printemps. La migration d'automne a traversé un large front à travers le Sahara central tandis que la migration printanière s'est faite par une route beaucoup plus longue avec un détour par l'Afrique de l'Ouest. On a enregistré que les Engoulevents d'Europe hivernaient dans la savane, dans le sud de la République démocratique du Congo, ce qui constitue une découverte importante. Les oiseaux avaient seulement un rayon d'action de 750 m dans leur zone d'hivernage. Des recherches plus poussées permettront de clarifier l'utilisation de l'espace dans d'autres régions en Flandre.*