



Bosrietzanger, Meerkerk, Zouweboezem, 22 mei 2022 | Marga van Leeuwen

Onderzoek naar het migratiepatroon van de Kleine Karekiet (deel 1) en de Bosrietzanger (deel 2)

Bosrietzanger

Mark Bouts & Rudy Schippers

Eerder berichtten we al dat ‘onze’ Kleine Karekieten (*Acrocephalus scirpaceus*) via het Iberisch schiereiland overwinteren in een groot gebied in West-Afrika ten zuiden van de Sahara (Bouts & Schippers, 2022). Een route die nauw samenvalt met al opgebouwde kennis door ring-, observatie- en geolocatoronderzoek voor deze soort. Voor haar zustersoort, de Bosrietzanger (*Acrocephalus palustris*) is dit anders. De Bosrietzanger trekt namelijk in zuidoostelijke richting, om via Oost-Afrika ergens in Zuidelijk Afrika te overwinteren. Ondanks het vele onderzoekswerk bleef het gissen welke route ze daarbij volgen en waar ze dan precies overwinteren. Door ook deze vogels te voorzien van een lichtgewicht geolocator is het ons gelukt om meer inzicht te krijgen in de individuele trekroute van deze intrigerende lange afstandstrekker, een wereldprimeur!

Achtergrond

Wanneer we het verspreidingsgebied van de Bosrietzanger vergelijken met dat van de Kleine Karekiet is te zien dat Bosrietzangers vooral een oostelijke verspreiding hebben (Figuur 1). Hoewel de populatie de laatste jaren een noordelijke opmars doormaakt, blijft het broedgebied beperkt tot een brede band op het vaste land van Eurazië en vindt overwintering vooral plaats in Zuidelijk Afrika. Net als de Noordse Nachtegaal (*Luscinia luscinia*) en de Grasmus (*Sylvia communis*), is de Bosrietzanger een lange afstandstrekker die zijn lange reis naar Zuidelijk Afrika in hoofdzakelijk twee etappes uitvoert. Een eerst snelle migratie wordt ergens in Noordoost-Afrika onderbroken om na enkele maanden voortgezet te worden naar Zuidelijk Afrika. Vogels arriveren daar, ergens ten oosten van de 28e breedtegraad, zo rond eind december en januari om te overwinteren (Dowsett-Lemaire & Dowsett, 1987; Pearson, 1990; Kennerley & Pearson, 2010; Procházka *et al.*, 2014; Thorup *et al.*, 2017). In maart en april verlaten de vogels zuidelijk Afrika om hoogstwaarschijnlijk via de oostkust naar het noorden te trekken om dan in de tweede helft van mei weer in Nederland te arriveren.

Om de route en timing van migratie te bepalen wordt er gekeken naar de passage en het (langdurig) verblijf van vogels in specifieke gebieden. Ondanks vele jaren van (ring)onderzoek is het

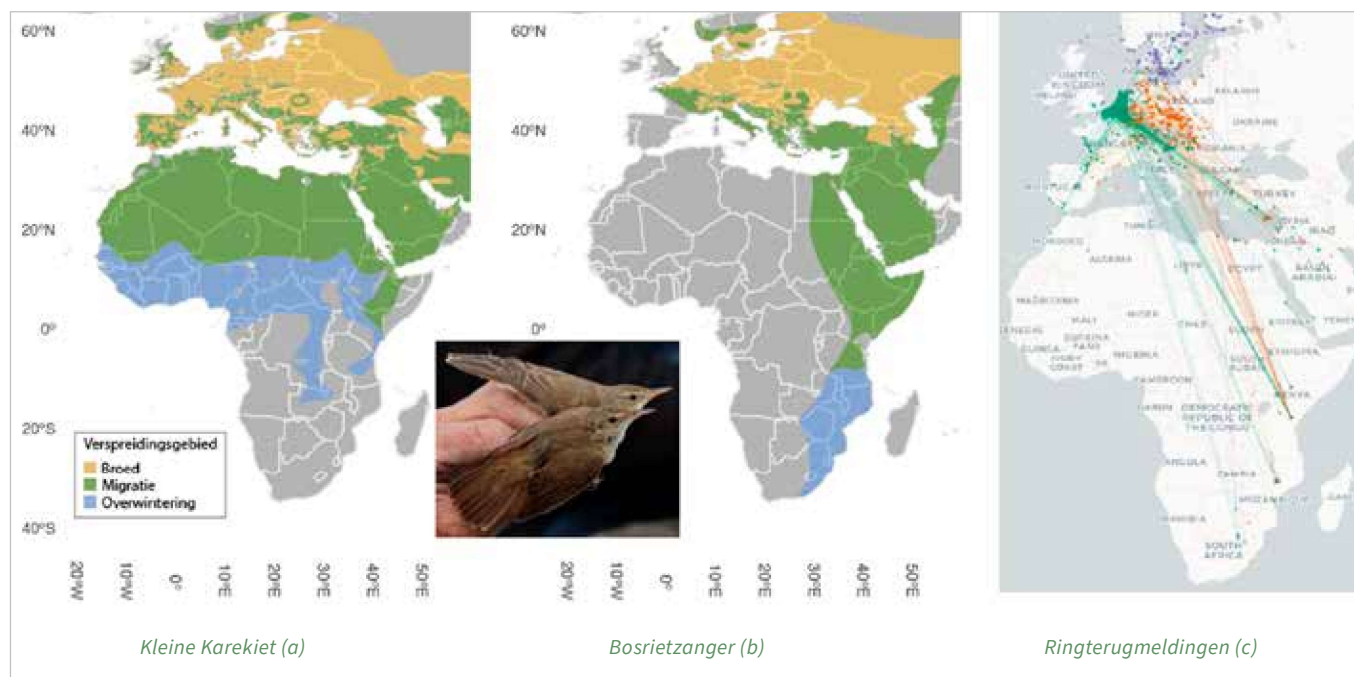
echter nog steeds niet goed gelukt om alle pleisterplekken van de Bosrietzanger in kaart te brengen.

Ongeveer 95% van de wereldpopulatie van Bosrietzangers komt uit Europa waar hij vooral algemeen is in Oekraïne, de Kaukasus en Rusland. De meest oostelijke populaties zijn te vinden tussen Kazachstan en West Siberië (Kennerley & Pearson, 2010). Bosrietzangers uit Oosten West-Europa trekken gezamenlijk via Saoedi-Arabië naar het zuiden. Ongeveer ter hoogte van Yanbu in Saoedi-Arabië steken ze de Rode Zee over. Na zo'n 300-400 km in zuidelijke richting komen ze in de begroeide uitlopers van de Rode Zee heuvels, iets ten noorden van Port Soedan (Nikolaus *et al.*, 2017). Buiten deze relatief groene zone bestaat de rest van het Soedanese kustgebied uit droog, woestijnachtig gebied. In een tuin van het waterleidingsbedrijf ten noorden van Port Soedan werden tijdens de najaarstrek van 1982-1984 meer dan 11.500 Bosrietzangers geringd. De meeste adulte vogels arriveerden daar in de 2e en 3e week van augustus en twee weken daarna kwamen de eerstejaars vogels. Tijdens de voorjaarstrek werden daar maar weinig Bosrietzangers gevangen (Nikolaus, 1983). Of van hieruit de migratieroutes van oostelijke en westelijke bosrietzangerpopulaties afwijken is niet duidelijk. Het uitvoeren van structureel en systematisch ringonderzoek is vooral een West-Europese aangelegenheid. Het aantal

ringstations neemt drastisch af naarmate men meer naar het zuiden/zuidoosten afzakt. Vooral in Afrika beperkt het ringen zich vaak tot het uitvoeren van tijdelijke en zeer lokale studies.

Dit zien we ook terug in het aantal terugmeldingen van in Nederland geringde vogels. Van de meer dan 60.000 in Nederland geringde Bosrietzangers zijn er slechts 200 uit het buitenland teruggemeld. Het leeuwendeel komt uit België, enkele uit Frankrijk en het Iberisch Schiereiland en enkele uit de Balkan. Uit Afrika zijn slechts vier terugmeldingen bekend (Vogeltrekatlas). Vanuit België, waar veel meer geringd wordt dan in Nederland, zijn 482 terugmeldingen van Bosrietzangers uit het buitenland, waarvan 11 ten zuiden van de evenaar. Vreemd genoeg zijn daarbij ook terugmeldingen uit westelijk Afrika. Het is nog de vraag of die wel juist op naam gebracht zijn omdat het uiterlijk verschil tussen een Kleine Karekiet en een Bosrietzanger erg klein is. Onderzoek door Françoise Dowsett-Lemaire, die veel verzamelingen in West-Afrikaanse musea heeft bestudeerd, toonde aan dat alle daar als Bosrietzanger geïdentificeerde vogels feitelijk Kleine Karekieten betroffen.

Een uitzondering op de gelimiteerde ringinspanning in Afrika vormt het Keniaanse ringstation bij Ngulia Lodge in Tsavo West National Park ten oosten van Mount Kilimanjaro. Dit ligt in een droog gebied waar normaal gesproken geen



Figuur 1. Spreidingsoverzicht van Kleine Karekiet (a) en Bosrietzanger (b) (International, 2019). Ondanks de uiterlijk grote overeenkomsten (zie inzet met boven Bosrietzanger en onder Kleine Karekiet (foto: Huib de Rooij)) is er een wezenlijk verschil in verspreiding en migratie patroon. Het overwinteringsgebied van de Bosrietzanger (blauw gearceerd) concentreert zich voornamelijk op de oostelijke kant van Afrika. Dit is ook terug te zien in de ringterugmeldingen uit Afrika die vooral een oostelijke spreiding laten zien (c) (migrationatlas.org).

Bosrietzangers te zien zijn. Met gebruik van licht en geluid gedurende de nacht worden hier vogels gevangen. Bij die vangsten is de Bosrietzanger verreweg de meest algemene soort. Van de bijna 210.000 Bosrietzangers die tussen 1969 en 2012 bij Ngulia geringd of gecontroleerd zijn, kwamen er in totaal 65 uit West-Europa of werden daar teruggevangen. Dat waren vogels uit o.a. Zweden, Frankrijk, Zwitserland, Denemarken, Hongarije en Oostenrijk, maar vooral uit België, Duitsland en voormalig Tsjecho-Slowakije. Ook twee in Nederland geringde Bosrietzangers zijn in die periode uit Ngulia teruggemeld. Een daarvan was een in 1995 in Almere geringde vogel terwijl de tweede in 1998 aan het Drontermeer geringd was. Daarnaast werd een in 1995 bij Ngulia geringde vogel teruggevangen in de Kroonspolder op Vlieland, een afstand hemelsbreed van 6974 km (Pearson *et al.*, 2014).

Opvallend is dat de gemiddelde vleugellengte bij Ngulia met 68,1 mm en een spreiding van 62-75 mm korter is dan de gemiddelde vleugellengte zoals we die kennen van de Gooimeerkust. Dat is 70,9 mm met een spreiding van 67-76 mm. Ten opzichte van in Nederland geringde vogels, hebben Bosrietzangers uit Wit-Rusland, Oekraïne en Rusland relatief kortere vleugels (Kennerley & Pearson, 2010). De meeste terugvangsten in Ngulia kwamen

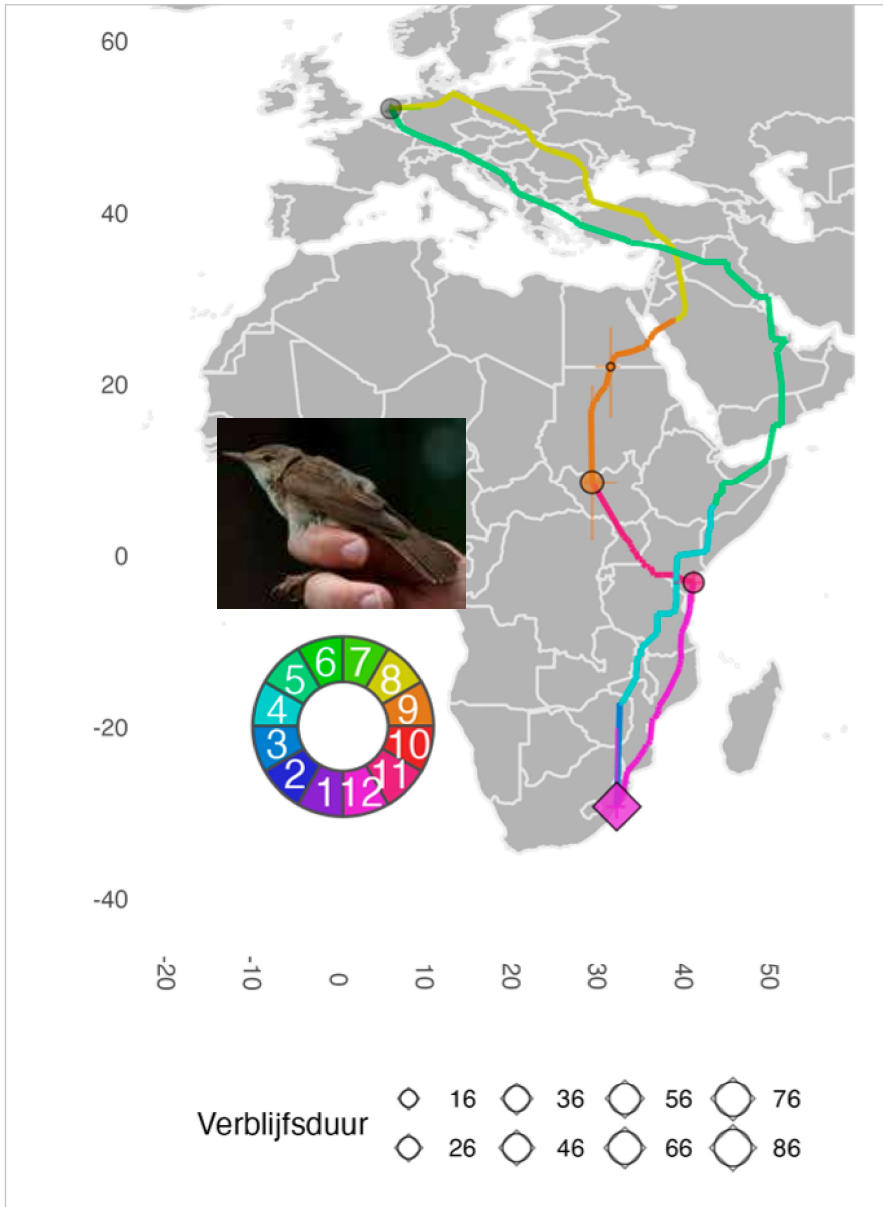
ook uit Rusland of landen in het Midden-Oosten. Bij de passage van Ngulia heeft er nog geen vleugelrui plaatsgevonden en bestond de meerderheid uit eerstejaars vogels. Vleugelrui vindt doorgaans pas plaats gedurende de maanden januari tot maart. Bosrietzangers geringd in Zambia in maart en april bleken een vleugellengte te hebben die meer dan 1 mm langer is dan de eerstejaarsvogels van november en december (Dowsett-Lemaire & Dowsett, 1987). De data van de Gooimeerkust zijn gebaseerd op adulte vogels omdat bij de eerstejaars ook heel jonge vogels zitten met nog niet volledig uitgegroeide vleugels.

Voornameste pleisterplaats onbekend

Een vooralsnog mystieke pleisterplaats is de plek waar Bosrietzangers verblijven nadat ze Afrika zijn binnengevlogen. In Ngulia worden de grote aantallen Bosrietzangers alleen in het najaar tussen november en december gevangen. Zo'n 2300 km noordelijker bij Port Soedan komen echter veruit de meeste vogels van eind augustus tot begin september voorbij. Ze moeten dus ergens in een tussenliggend gebied voor langere tijd verblijven. Waarschijnlijk gebruiken ze dit gebied om al een gedeelte van hun verenkleed te ruïen aangezien sommige vogels in Kenia al een gedeelte van hun

verenkleed hebben vernieuwd (Dowsett-Lemaire & Dowsett, 1987; Pearson, 1990). Ringwerk in de omgeving van de Blauwe Nijl, 200 km ten westen van Addis Ababa, leverde geen grote aantallen Bosrietzangers op. De vallei van de Atbararivier en andere zijrivieren van de Blauwe Nijl in het grensgebied van Ethiopië en Oost-Soedan werd eveneens gesuggereerd. Een bezoek van Gerhard Nikolaus aan dat gebied in oktober en november leverde echter geen Bosrietzangers op. Oost-Ethiopië en Somalië zijn te droog voor Bosrietzangers zodat ze zich tussen september en november ergens in West-Ethiopië of Zuid-Soedan moeten ophouden. Het is niet bekend waar deze pleisterplaats is. Duidelijk is wel dat daar in oktober vrijwel de gehele wereldpopulatie Bosrietzangers verblijft. Een mogelijke kandidaat zou de Sudd in Zuidoost-Soedan kunnen zijn. Dit uitgestrekte moerasgebied vormt een vrijwel ontoegankelijk gebied door de vele overstromingen in de uiterwaarden van de Witte Nijl. Hierdoor is het erg moeilijk om daar gedegen waarnemingsonderzoek uit te voeren.

Vanuit de onbekende pleisterplaats wordt de route vervolgd via het oosten van Lake Turkana en vandaar via de oostkant van Mount Kenya naar Tsavo Park aan de oostkant van Mount Kilimanjaro en vandaar verder naar het zuiden.



Figuur 2. Migratieroute van een >2-jarige Bosrietzanger geringd en voorzien van een geolocator te Haarzuilens. De rondjes geven de voornaamste pleisterplaatsen (>5 dagen) aan tussen het broedgebied (grijs rondje) en het voornaamste overwinteringsgebied (diamant). De omvang van de stip en diamant geeft de duur van het verblijf weer. De kleur geeft de maand van aankomst op die plek aan.



Bosrietzanger, Huizen, de Kampen, 31 mei 2021 | Jurriën Uiterwijk

Om gericht te kunnen zoeken zou het individueel volgen van een vogel een uitkomst kunnen bieden. Daarom hebben wij naast een groep Kleine Karekieten een aantal van de door ons geringde Bosrietzangers voorzien van een geolocator.

Geolocatoronderzoek

Geolocators zijn lichtgewicht apparaatjes (± 0.32 gram) met een lichtgevoelige sensor die iedere 5 minuten de maximale lichtintensiteit vastlegt. Op basis van dit lichtsignaal kan globaal de breedte- (latitude) en lengtegraad (longitude) gereconstrueerd worden. De breedtegraad wordt afgeleid door naar de daglengte, de tijd tussen zonsopgang en zonsondergang, te kijken. De lengtegraad wordt bepaald op basis van het punt wanneer de zon het hoogst aan de hemel staat (d.w.z. zonnemiddag). Door de opvolgende metingen met elkaar te verbinden kan een trekroute opgemaakt worden. Geolocators zijn echter ook beperkt. Zo moeten de vogels, net als bij ringonderzoek, teruggevangen worden om de data uit te kunnen lezen. De locatieschatting op basis van lichtintensiteit is foutgevoelig. De meting van lichtintensiteit kan beïnvloed zijn door diverse gedrags- en omgevingsfactoren. Hierdoor is een locatieschattingsfoutmarge van rond de 200 tot 300 km goed te verwachten. Geolocators lenen zich daarom vooral voor het globaal in kaart brengen van trekroutes en langdurige pleisterplaatsen en niet voor het bestuderen van bijvoorbeeld lokaal trek- of foeragegedrag (Lisovski *et al.*, 2019).

In het kader van ons onderzoek 'Geolocatoronderzoek naar de Kleine Karekiet en Bosrietzanger' waarin we de overwinteringsgebieden en pleisterplaatsen van de Kleine Karekiet en Bosrietzanger in kaart willen brengen (Brinkman, 2018), hebben we naast 55 Kleine Karekieten ook 25 Bosrietzangers van een geolocator voorzien (Bouts & Schippers, 2022). Dit onderzoek voeren we uit in nauwe samenwerking met Rijksuniversiteit Groningen, die ons door middel van het project 'Variatie en flexibiliteit in migratiepatronen' een ontheffing op de wet op de dierproeven verleende. In tegenstelling tot de ringlocatie Oud Valkeveen, die vanwege



Bosrietzanger, Weesp, Keverdijkse polder, 18 mei 2022 | Jurriën Uiterwijk



Bosrietzanger, Weesp, Keverdijkse polder, 18 mei 2022 | Jurriën Uiterwijk

haar grote rietkragen met vochtige, natte ondergrond uitermate geschikt is voor Kleine Karekieten, is de ringlocatie Haarzuilens meer geschikt voor de Bosrietzanger. Dit gebied wordt vooral gekenmerkt door wilgenbosjes met een dichte kruidenrijke onderlaag op een halfvochtige ondergrond die gedurende de zomermaanden tot wasdom komen.

Resultaten

In 2018, het eerste jaar van ons veldonderzoek, werden er in totaal 11 Bosrietzangers (4 in Oud Valkeveen, 7 in Haarzuilens) van een geolocator voorzien. Hiervan werd het daaropvolgende jaar geen enkele teruggevangen. De hernieuwde poging in 2019 met 14 geolocators (4 in Oud Valkeveen, 10 in Haarzuilens) was wel succesvol. In 2020 werden twee vogels met een geolocator teruggevangen en een jaar later werd de derde geolocator terug verkregen. Dit komt neer op een terugvangstpercentage van slechts 12%. Dat het terugvangstpercentage veel lager uitviel ten opzichte van de Kleine Karekiet (35%) was te verwachten. Uit een landelijke analyse tijdens de CES-periode wordt het terugvangstpercentage voor de Bosrietzanger op slechts 24% geschat tegenover 40% voor de Kleine Karekiet (Vogeltrekstation & Sovon Vogelonderzoek Nederland, in press). In tegenstelling tot Kleine Karekieten zijn Bosrietzangers veel minder plaatstrouw.

Waar gaan de door ons gezenderde Bosrietzangers dan naartoe wanneer ze hun broedgebied verlaten? Onze Bosrietzangers nemen zoals verwacht een oostelijke route over het Afrikaanse

continent om gemiddeld na ongeveer 146 dagen en 9300 km verder neer te strijken in het oosten van Zuid-Afrika.

Figuur 2 geeft de migratieroute weer van een van onze geloggerde vogels (BS386). Dit zeker twee jaar oude mannetje kreeg zijn geolocator mee op 7 juli 2019. Rond begin augustus verlaat deze vogel Haarzuilens om na een korte omweg zijn koers in zuidoostelijke richting naar de Zwarte Zee in te zetten. Over Turkije, Syrië en Saoeidi-Arabië draait hij vervolgens in westelijke richting om de oversteek over de Rode Zee naar Afrika te maken. Na vermoedelijk een relatief korte stop (± 8 dagen) begin september in Zuid-Egypte, vliegt hij in zuidelijke richting waarschijnlijk langs de Witte Nijl door naar Zuid-Soedan. Hij verblijft hier zo'n 28 dagen in de buurt van de Sudd. Eind oktober vervolgt hij zijn weg om eerst via een zuidoostelijke en daarna oostelijke route in de richting van de Keniaanse kust te vliegen. Een tweede stop van rond de 22 dagen wordt gemaakt in het gebied ten zuiden van Ngulia waar zich de Usambara bergen bevinden. Dit is een uitgestrekt gebied tussen Mount Kilimanjaro en de kust met veel vegetatie en zelfs regenwoud bij de hogere bergen. Begin december wordt de weg via de kust van Mozambique vervolgd om uiteindelijk halverwege december (± 18 december) aan te komen op zijn uiteindelijke overwinteringsplek (diamantje). Dit zal ergens in de buurt van Durban, Zuid-Afrika zijn. Dit overwinteringsgebied valt mooi samen met de twee in België geringde Bosrietzangers die teruggemeld werden uit Roodepoort en Vrede (Zuid-Afrika). Slechts respectievelijk 500 en

300 km van de overwinteringsplek van onze Bosrietzanger. Een afstand die redelijk binnen de foutmarge van onze geolocator valt. De terugtocht wordt ergens in de tweede helft van maart ingezet en vindt plaats zonder langdurig plaatselijk verblijf van meer dan 5 dagen. Deze voorjaarsroute blijft meer oostelijk en voert langs de Keniaanse kust naar Somalië om via de Golf van Aden op het Arabisch Schiereiland uit te komen. Ergens rond Koeweit wordt dan via Turkije in een nagenoeg rechte noordwestelijke lijn weer teruggevlagen naar Nederland om daar rond 28 mei aan te komen. Op 29 juni 2020 wordt uiteindelijk zijn geolocator verwijderd. De vogel is dan nog steeds in goede conditie.

Dit beeld zien we grotendeels ook terug bij de andere twee Bosrietzangers. Intrigerend is dat het lijkt dat tijdens de najaarstrek Bosrietzangers bewust een aantal keren van richting veranderen. Zo steken ze via het Arabisch Schiereiland over naar Egypte of Soedan (Dowsett-Lemaire & Dowsett, 1987; Pearson, 1990). In het voorjaar lijkt er een andere route genomen te worden dan in het najaar. De voorjaarsroute volgt meer de Oost-Afrikaanse kust. Er worden dan ook bijna geen Bosrietzangers in Ngulia of Port Soedan waargenomen en er zijn vooral in het voorjaar meldingen van (meer vette) Bosrietzangers uit Somalië. Ook de vlucht begin mei over het Arabisch Schiereiland sluit goed aan bij waarnemingen uit dat gebied en houdt mogelijk verband met de gunstige windrichting die in die tijd van het jaar overheerst. Waar de najaarstrek gekenmerkt wordt met diverse stopovers en daardoor gemiddeld 146 dagen

duurt, is de duur van voorjaarstrek met gemiddeld 63 dagen beduidend sneller. Wat er grofweg op neerkomt dat een vogel gemiddeld per dag in het voorjaar meer dan 2x zoveel afstand aflegt dan in het najaar (148 km per dag in het voorjaar tegen 64 km per dag in het najaar).

Tot slot

Helaas is het aantal teruggevangen Bosrietzangers met geolocator te klein om harde conclusies aan onze bevindingen te kunnen koppelen. Desalniettemin heeft ons onderzoek een schat aan informatie opgeleverd. Zo weten we beter waar onze Kleine Karekieten en Bosrietzangers zijn geweest en hoe ze er gekomen zijn. We hebben zelfs beter inzicht kunnen verkrijgen in waar Bosrietzangers mogelijk verblijven in de herfst. Maar wat we niet weten is waarom de trekroutes zo zijn en vooral waarom ze zo van elkaar verschillen.

In tegenstelling tot de Kleine Karekieten die gedurende de Nederlandse wintermaanden lange tijd op relatief dezelfde plek verblijven, lijken Bosrietzangers veel meer in transitie te zijn. Na een periode van ongeveer 1 tot 3 maanden in Noordoost-Afrika gebleven te zijn, trekken de vogels weer door naar een nieuwe plek. We kunnen ons afvragen of we hier nog kunnen spreken van broed- en overwinteringsgebied of meer van overgangsgebieden waarbij gebruik gemaakt wordt van optimale omstandigheden om te overleven. De Bosrietzanger lijkt zich te verplaatsen met het steeds groener wordende landschap als gevolg van de zuidelijke verplaatsing van het regenseizoen (Dowsett-Lemaire & Dowsett, 1987; Pearson, 1990; Kennerley & Pearson, 2010). Dit zogenaamde 'riding the green wave'-patroon zien we ook bij Zweeds onderzoek naar Grauwe Klauwieren

(*Lanius collurio*) en Noordse Nachtegalen (Thorup *et al.*, 2017), maar dus niet bij de Kleine Karekiet. Waarom dit verschil er is, is niet helemaal duidelijk. Het houdt mogelijk verband met de migratieroute. Dit willen we verder onderzoeken door onze gegevens verder uit te werken en te vergelijken met meetgegevens uit andere bronnen (bijvoorbeeld satellietdata). Onze bevindingen willen we publiceren in een internationaal erkend wetenschappelijk tijdschrift. Daarover later meer.

Financiering

Dit onderzoek werd financieel mogelijk gemaakt door het Dineke Sluijters Vogelfonds, het IJsvogelfonds van Vogelbescherming, het Prins Bernhard Cultuurfonds, VRS de Haar, Stichting Carel Nengerman Fonds en het Beleef en Bewonder initiatief van Groen aan de buurt van de Gemeente Utrecht.

Literatuur

- BEBirds 2022, <https://odnature.naturalsciences.be/bebirds/en/ring-recoveries>.
- Bouts, M. & R. Schippers, 2022. Onderzoek naar het migratiepatroon van de Kleine Karekiet (deel 1) en de Bosrietzanger (deel 2). Deel 1: Kleine Karekiet. De Korhaan 56(3): 7-13.
- Brinkman, C., 2018. Onderzoeksplan: Geolocator onderzoek naar de Kleine Karekiet en Bosrietzanger VRS het Gooi en VRS de Haar.
- Dowsett-Lemaire, F. & R.J. Dowsett, 1987. European Reed and Marsh Warblers in Africa: migration patterns, moult and habitat. Ostrich 58: 65–85.
- International (Birdlife), 2019. BirdLife International and Handbook of the Birds of the World. Bird species distribution maps of the world.
- Kennerley, P. & D. Pearson, 2010. Reed and Bush Warblers. Bloomsbury Publishing, United Kingdom.
- Lisovski, S., S. Bauer, M. Briedis, S.C. Davidson, K.L. Dhanjal-Adams, M.T Hallworth, J. Karagicheva, C.M. Meier, B. Merkel, J. Ouwehand, L. Pedersen, E. Rakhimberdiev, A. Roberto-Charron, N. Seavy, M.D. Sumner, C.M. Taylor, S.J. Wotherspoon & E.S. Bridge, 2019. Light-Level Geolocator Analyses: A user's guide. Journal of Animal Ecology 1: 1–16.
- Migrationatlas, 2022. <https://migrationatlas.org/node/1786>
- Nikolaus, G., 1983. An important passerine ringing site near the Sudan Red Sea coast. Scopus 7:15-18.
- Nikolaus, G., D. Pearson & B. Raddatz, 2017. Diurnal patterns at an autumn migration ringing site near the Sudan Red Sea coast. Scopus 37(2): 1–7.
- Pearson, D. J., 1990. Palearctic Passerine Migrants in Kenya and Uganda: Temporal and Spatial Patterns of Their Movements. – In: Gwinner, E. (ed.), Bird Migration. Springer Berlin Heidelberg, pp. 44–59.
- Pearson D., G. Backhurst & C. Jackson, 2014. The study and ringing of Palearctic birds at Ngulia Lodge, Tsavo West National Park, Kenya, 1969-2012: an overview and update. Scopus 33: 1-80.
- Procházka, P., J. Kralj, D.J. Pearson & E. Yohannes, 2014. Moulting and wintering grounds of marsh warblers *Acrocephalus palustris*: evidence from stable isotopes and ring recoveries. Acta Ornithologica 49: 193-200.
- Thorup, K., A.P. Tøttrup, M. Willemoes, R.H.G. Klaassen, R. Strandberg, M.L. Vega, H.P. Dasari, M.B Araújo, M. Wikelski & C. Rahbek, 2017. Resource tracking within and across continents in long-distance bird migrants. Science Advances 3: 1–11.
- Vogeltrekatlas 2022, <https://www.vogeltrekatlas.nl/soortzoek2.html?0-Bosrietzanger-Totaal>
- Vogeltrekstation & Sovon Vogelonderzoek Nederland, 2022. CES-indexen Sovon.nl