

Natuur.oriolus

bpost
PB-PP
BELGIE(N) - BELGIQUE

Retouradres: Natuurpunt,
Coxiestraat 11, 2800 Mechelen

VLAAMS DRIEMAANDELIJKS TIJDSCHRIFT VOOR ORNITHOLOGIE | DECEMBER 2021 | JG 87 | NR 4
NATUURPUNT | COXIESTRAAT 11 | B-2800 MECHELEN



natuurpunt 
Studie

Warmtekijkers
en vogelstudie

123

Zeldzame vogels 2020

137

Keizerarend:
nieuw voor België

150

Warmtekijkers en vogelstudie

Sinds enkele jaren neemt het gebruik van warmtebeeldkijkers - verder aangeduid als warmtekijkers - bij natuurstudie toe. Eigenlijk is het vreemd dat het zo lang duurde vooraleer deze toestellen hierbij werden ingezet. Bij de jagerij zijn warmtekijkers immers al veel langer ingeburgerd, al is in België het gebruik bij nachtelijke jacht per wet verboden. Hoewel warmtekijkers vooral nuttig zijn voor het opsporen van zoogdieren, zijn ze ook voor andere doeleinden zeer bruikbaar. Ook om vogels te bestuderen of te vinden. In deze bijdrage komen de meest nuttige toepassingen aan bod (met de nadruk op vogelstudie) en worden de mogelijkheden en beperkingen toegelicht.

» Gerald Driessens



» Roerdomp *Botaurus stellaris*. 02/01/2021. Lier-Anderstad (A). Foto door een telescoop (Foto: Gerald Driessens).

Alleen het oog en een stukje baardstreep zijn te zien (vogel kijkt naar rechts). Zonder een scan met een warmtekijker was deze vogel onvindbaar.

Bittern Botaurus stellaris. 02/01/2021. Lier-Anderstad (A). Photo through a telescope (Photo: Gerald Driessens). Only the eye and a part of the malar stripe are visible (bird looks to the right). Without a scan with a thermal camera, this bird would have been untraceable.

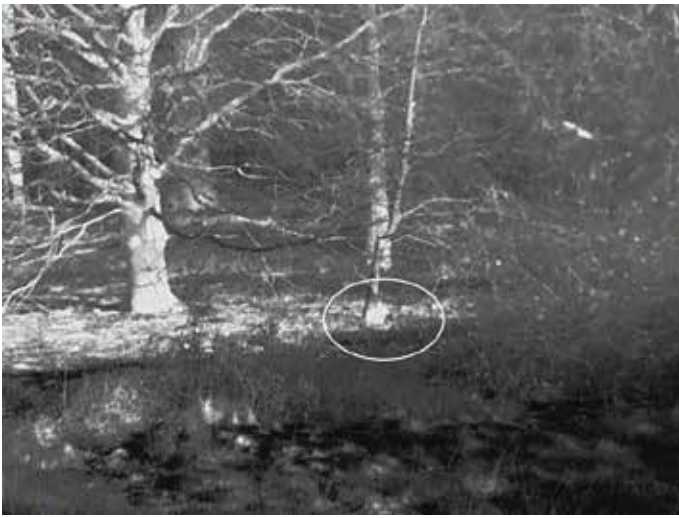
Voor alle duidelijkheid: een warmtekijker is geen nachtkijker. Een warmtekijker detecteert temperatuurcontrasten en kan zowel 's nachts als overdag worden gebruikt. Het verschil tussen de warmte van een voorwerp en de warmte van de omgeving rond dit voorwerp bepaalt in welke mate het door een warmtekijker zal worden 'uitgelicht'. Het is dan ook logisch dat een warmtekijker 's winters efficiënter werkt dan in de zomer, want vooral bij rechtstreeks zonlicht worden de contrasten in het beeld al gauw complexer (zie Figuren 1 en 2). Naarmate zonneschijn het landschap opwarmt, valt een warmtebron minder op en zal je dus (in geval van een levend dier) meer op zoek moeten naar bewegingen.

Maar zelfs een waterige winterzon kan al roet in het eten gooien: zo absorberen bijv. rietpluimen al zeer snel de geringste zonnwarmte. Ervaring opdoen met hoe een warmtekijker temperatuurverschillen

weergeeft, is daarom zeer belangrijk (zie Figuren 3 en 4), dit zal je bovendien in staat stellen om te voorspellen wat de kans op succes is bij bepaalde toepassingen. De belangrijkste bevinding na frequent gebruik is alvast dat warmtekijkers het hele jaar door hun nut kunnen bewijzen.

Met een warmtekijker kan je niet door glas kijken. Een warmtebron achter glas is voor een warmtekijker volledig onzichtbaar. Toch laten warmtebronnen zich verrassend genoeg wél perfect weerspiegelen op een wateroppervlak. Het wateroppervlak mag dan wel koud zijn, toch spiegelt het de warmte (zie Figuur 5).

Andere voor de hand liggende maar interessante oefeningen zijn bijv. het verschil tussen mensen met goed of slecht isolerende kledij,



Figuren 1 & 2. Konijn *Oryctolagus coniculus* in een in landschap dat deels is opgewarmd door rechtstreeks zonlicht. Contrasten worden dan complex. De donkere zones zijn schaduwpartijen. Links met warmtekijker Leica Calonox View, rechts detail door telescoop Swarovski ATX-95 (Foto's: Gerald Driessens).

Figures 1 & 2. Rabbit *Oryctolagus coniculus* in a landscape partly warmed by direct sunlight. Contrasts then become more complex. The dark areas are shaded. Left with thermal camera Leica Calonox View, right detail through telescope (Photos: Gerald Driessens).



Figuren 3 & 4. Moeraslandschap gefotografeerd met warmtekijker Leica Calonox View en met smartphone. 23/02/2021. Lier (A). (Foto's: Gerald Driessens). Merk op hoe een warmtekijker de verschillende onderwerpen van dit landschap bij ca. 10°C in beeld brengt. Bomen weerspiegelen hun warmte in het wateroppervlak.

Figures 3 & 4. Marshland photographed with thermal camera Leica Calonox View and with smartphone. 23/02/2021. Lier (A). (Photos: Gerald Driessens). Notice how a thermal camera captures the different subjects of this landscape at approx. 10°C. Trees reflect their warmth in the water surface.



Figuur 5. Aalscholvers *Phalacrocorax carbo* en hun weerspiegeling. 20/06/2021. Lier Anderstad (A). Warmtekijker Leica Calonox View. Bij 20°C en bewolkte hemel (Foto: Gerald Driessens).

Figure 5. Cormorants *Phalacrocorax carbo* and their reflection. 20/06/2021. Lier Anderstad (A). Thermal camera Leica Calonox View. At 20°C and an overcast sky (Photo: Gerald Driessens).

woningen met enkele of dubbele beglazing, huizen met of zonder een efficiënte dakisolatie.

Bij mistig of nevelig weer kan een warmtekijker zeer nuttig zijn om vogels (en andere dieren) te vinden waar men anders overheen zou kijken. Visueel scannen is dan moeilijk omdat contrasten wegvallen, de warmtebron blijft echter even goed detecteerbaar (Figuren 6 en 7). Dichte mist is echter ook voor de warmtekijker niet doorzichtig.

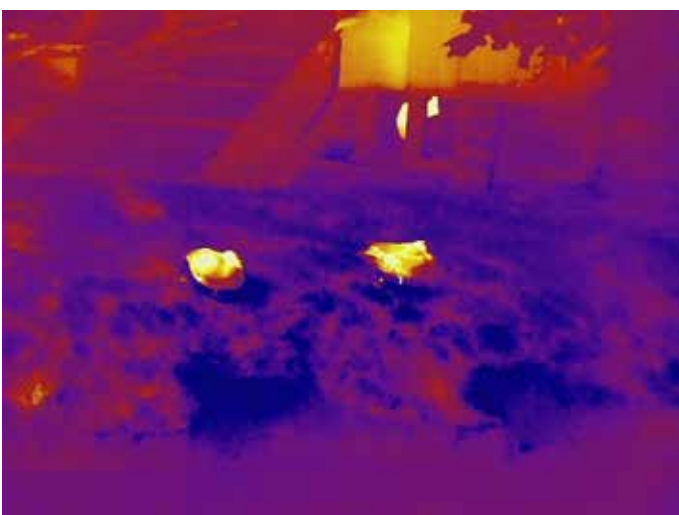
Vogels vinden en determineren met een nachtkijker

Dat vogels zich goed laten vinden is enigszins voorspelbaar, al dient gezegd dat die bevinding niet helemaal eenduidig is: sommige soorten zijn veel sterker geïsoleerd dan andere. Het vraagt daarom heel wat oefening vooraleer je weet welke soorten gemakkelijker worden gemist door een warmtekijker of onder welke omstandigheden bepaalde soorten het best worden opgepikt. Los van de soort zal ook de activiteit van de vogel mee bepalen hoe vindbaar deze is: hoe meer actie, hoe groter de kans op stralingswarmte. Het spreekt voor zich dat de ligging van de veren invloed heeft op de detectiekans door een warmtekijker. Strak platliggende veren isoleren de warmte beter en maken het moeilijker



► Figuren 6 & 7. Waterhoen *Gallinula chloropus* bij mist. 23/02/2021. Lier Anderstad (A). Links door warmtekijker Leica Calonox View, rechts dezelfde vogel door telescoop Swarovski ATX-95. Warmtecontrasten blijven behouden bij lichte mist, visueel vallen die weg en worden vogels gemakkelijker over het hoofd gezien (Foto's: Gerald Driessens).

Figures 6 & 7. Moorhen Gallinula chloropus in fog. 23/02/2021. Lier Anderstad (A). Left through thermal camera Leica Calonox View, right the same bird through telescope Swarovski ATX-95. Heat contrasts are retained in slightly foggy conditions, whereas visual contrasts are no longer discernible and birds are more easily overlooked (Photos: Gerald Driessens).



► Figuren 8 tot 11. Wilde Eenden *Anas platyrhynchos*. 18/08/2021. Lier (A). De vier beeldinstellingen van warmtekijker Leica Calonox View: witcontrast, zwartcontrast, meerkleurencontrast en warmteglod.

*Figures 8 to 11. Mallards *Anas platyrhynchos*. 18/08/2021. Lier (A). The four image settings of the Leica Calonox View thermal camera: white contrast, black contrast, multi-colour contrast and thermal glow.*



► **Figuren 12 & 13. Broedende Fuut *Podiceps cristatus*. 04/08/2021. Lier Anderstad (A). Met warmtekijker Leica Calonox View (Foto's: Gerald Driessens). Links de vogel op drijvend nest met standaard vergroting, rechts op vergroting 4X. Aangezien het om een digitale vergroting gaat, is het beeld meestal comfortabeler op de standaard vergroting. Figures 12 & 13. Breeding Great Crested Grebe *Podiceps cristatus*. 04/08/2021. Lier Anderstad (A). With thermal camera Leica Calonox View (Photos: Gerald Driessens). Left the bird on its floating nest at standard magnification, right at 4X magnification. As this is a digital magnification, the image is usually easier to interpret at the standard magnification.**

om de vogel op te pikken. Een meer opgezet 'fluffy' verenkleed laat de warmte beter door en maakt een vogel door een warmtekijker beter zichtbaar.

Bij de door ons bekeken warmtekijkers kan de gebruiker kiezen tussen verschillende beeldinstellingen. De meest courante zijn beeld met witcontrast (hoe warmer, hoe witter), zwartcontrast (hoe warmer, hoe zwarter), meerkleurencontrast (hoe warmer, hoe opvallender de kleur) en warmtegloed (warmtebronnen gloeien heviger naargelang ze warm zijn) (zie Figuren 8 tot 11). Sommige merken of modellen bieden daarbovenop nog een hele set aan andere kleurencombinaties, maar of die een beter resultaat geven is twijfelachtig, in de eerste plaats omdat je dan eerst zelf een weg moet zoeken in de kleurenchaos.

Welke beeldinstelling je kiest hangt af van persoonlijke voorkeur, al lijkt witcontrast de meest gebruikte optie. In sommige omstandigheden geeft zwartcontrast een beter resultaat, maar ons oog blijkt

zwart eerder als een 'leegte' te interpreteren, zodat het gemakkelijker wordt overkeken.

Eens een vogel is gevonden, ligt het determineren met een warmtekijker niet altijd voor de hand. De beeldweergave is klein (de scherpste en duidelijkste weergave krijg je bij een kleine vergroting: 1 tot 2,5 x). De zoom vergroot enkel digitaal, blaast de pixels eigenlijk gewoon op, en geeft dus per definitie minder detail weer (Figuren 12 en 13).

Overdag stellen er zich doorgaans weinig determinatieproblemen: een warmtebron die werd opgepikt door een warmtekijker kan je snel verifiëren met het blote oog, verrekijker of telescoop. Warmtebronnen op korte afstand 's nachts kunnen bekeken worden met een zaklamp, maar op grotere afstand ligt dat niet zo voor de hand. Wat niet gemakkelijk is, mag uiteraard een uitdaging zijn en verschillende aspecten helpen bij het determineren, vaak zelfs tot op soort.



► **Figuur 14. Vliegende Knobbelzwaan *Cygnus olor* (net boven bomenlijn): merk op dat vooral de kop en de poten opvallen als warmtebron. De lichaamswarmte is sterk geïsoleerd. 26/06/2021. Lier Anderstad (A).**

*Figure 14. Flying Mute Swan *Cygnus olor* (just above tree line): note that the head and legs are particularly conspicuous as a source of heat. The body heat is strongly insulated. 26/06/2021. Lier Anderstad (A).*



► **Figuur 15. Volwassen Knobbelzwaan *Cygnus olor* met 4 pulli. Merk het verschil op tussen het sterk isolerende verenkleed van de adulte vogel tegenover het warmtedoorlatende donskleed van de jongen. 29/06/2021. Lier Anderstad (A). Met warmtekijker Leica Calonox View (Foto's: Gerald Driessens).**

*Figure 15. Adult Mute Swan *Cygnus olor* with 4 pulli. Note the difference between the highly insulating plumage of the adult bird and the heat-permeable downy plumage of the young. 29/06/2021. Lier Anderstad (A). With thermal camera Leica Calonox View (Photos: Gerald Driessens).*



» **Figuur 16.** Jagende Steenuil *Athene noctua* op maïsstoppel. 17/03/2021, 20:01. Lier (A) Warmtekijker Leica Calonox View (Foto: Kristof Van Asten).

's Nachts is het contrast tussen vogel en omgeving doorgaans veel groter dan overdag. Merk op hoe sterk de bomen in de achtergrond warmte vasthouden.

Figure 16. Hunting Little Owl Athene noctua on corn stubble. 17/03/2021, 20:01. Lier (A). Thermal camera Leica Calonox View (Photo: Kristof Van Asten). At night, the contrast between bird and environment is usually much greater than during the day. Notice how strongly the trees in the background retain heat.

Grootte: In eerste instantie is het belangrijk om vertrouwd te geraken met de grootte weergave van vogels in je warmtekijkerbeeld. Dit is eenvoudig te oefenen op bijv. Houtduiven *Columba palumbus* of andere algemene, opvallende soorten waarvan je de grootte kent en die je kan inschatten op verschillende afstanden. Die kennis geeft je een eerste belangrijke aanwijzing voor het formaat van de vogel die je wil determineren.

Structuur en kleurpatronen: In de regel hebben kleurpatronen geen invloed op de weergave in het warmtebeeld. Soms is dat wel zo, want sommige kleuren of veerstructuren (die vaak samenvallen met kleurpatronen) hebben een andere invloed op hun isolerende kwaliteit, en dus ook op het zichtbare warmtecontrast. Zo zie je bij Kieviten *Vanellus vanellus* meestal een zwak contrast op de plaats waar de zwarte borst van de witte buik wordt gescheiden. Het verenkleed van ganzen, zwanen en eenden is zo sterk isolerend dat vooral de nek en de kop warmte uitstralen. Een vliegende Knobbelzwaan *Cygnus olor* is daardoor niet zo gemakkelijk op te pikken (Figuur 14). Er is een groot verschil tussen het sterk isolerende verenkleed van adulte Knobbelzwanen en het donskleed van hun pulli (Figuur 15). Bij een Steenuil *Athene noctua* lichten vooral de kop en de grote ogen op. Een Steenuil op een koude akker wordt door een warmtekijker goed opgepikt; een Steenuil die op een warme zomeravond in een knotwilg zit, valt minder op doordat het hout van bomen de zonnearmte sterk absorbeert, waardoor het contrast met andere warmtebronnen verkleint (Figuren 16 en 17).

Gedragingen: Indien je voldoende ervaring hebt kan je sommige soorten aan hun gedragingen herkennen. De houding, de manier van bewegen of foerageren, het sociale of solitaire karakter van een soort, de volledige combinatie is vaak heel kenmerkend, al zal het soms slechts tot op familie zijn dat je vogels kan bepalen (zie ook volgende paragraaf).

Avond- of nachtonderzoek

's Nachts is het koeler waardoor de rechtstreekse warmtecontrasten door zonlicht wegvallen. Het spreekt voor zich dat warmtekijkers dan de beste resultaten opleveren: levende wezens worden ware



» **Figuur 17.** Twee volwassen Steenuilen *Athene noctua* bij zonschijn. 31/05/2021. Lier (A). Warmtekijker Leica Calonox View (Foto: Gerald Driessens). Het contrast tussen de vogels en de (al warme) knotwilg is niet erg groot. Zittend voor een boom valt het contrast van een Steenuil vaak volledig weg.

Figure 17. Two adult Little Owls Athene noctua in sunshine. 31/05/2021. Lier (A). Thermal camera Leica Calonox View (Photo: Gerald Driessens). The contrast between the birds and the (already warm) pollard willow is not very big. Sitting in front of a tree a Little Owl often completely loses its contrast.

lichtbakens. Met de scherpte van de betere warmtekijkers kunnen vogels tot op honderden meters of zelfs meer dan een kilometer worden gedetecteerd.

Volwassen Kieviten leer je 's nachts op afstand herkennen aan hun plevierenloopje (rennen, dan weer stilstaan) en de wat vierkante kopvorm. Dat is wat de waarnemer bij de meeste soorten hoort te doen: kleine hints zoals grootte, bouw, biotoop en bewegingen met elkaar combineren en dan zijn veel, maar zeker niet alle soorten te determineren: Patrijzen *Perdix perdix* zijn bijv. herkenbaar aan hun gelijkmatig 'schuivende' loopje en de gewoonte om in dichte, zgn. 'kluchten' te foerageren.

Sommige soorten verrassen: Houtsnippen *Scolopax rusticola* foerageren 's nachts in allerlei biotopen: bosranden, weilanden en vaak op kale maïsackers. Op dergelijk treffen ben je doorgaans niet



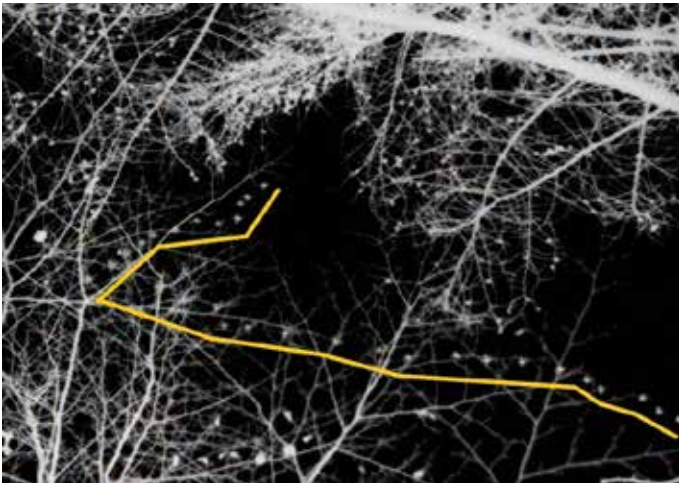
» **Figuur 18.** 's Nachts slapende Vinken *Fringilla coelebs*. 04/01/2021. Dergelijke vogels zijn alleen door (kortstondige) controle met zaklamp te determineren.

Figure 18. Sleeping Chaffinches Fringilla coelebs at night. 04/01/2021. Such birds can only be identified by (brief) inspection with a flashlight



» **Figuur 19.** Bosuil *Strix aluco* 's nachts op uitkijkpost. Silhouet, gedrag en plaats bieden vaak de sleutel tot herkenning. 05/01/2021. Sint-Katelijne-Waver (A). Met warmtekijker Infrared Eye E6+ V2 (Foto: Kristof Van Asten).

Figure 19. Tawny Owl *Strix aluco* at night on a lookout. Silhouette, behaviour and location often offer the key to recognition. 05/01/2021. Sint-Katelijne-Waver (A). With thermal camera Infrared Eye E6+ V2 (Photo: Kristof Van Asten).



» **Figuur 20.** Over bos vliegende V-formatie (boven de gele lijn) van 25-tal Kolganzen *Anser albifrons*. 04/01/2021. Sint-Katelijne-Waver (A)

(Foto: Kristof Van Asten). Vogels gedetermineerd op basis van geluid.

Figure 20. V-formation (above yellow line) of 25 White-fronted Geese *Anser albifrons* flying over woods. 04/01/2021. Sint-Katelijne-Waver (A) (Photo: Kristof Van Asten). Birds identified by their calls.



» **Figuur 21.** Cirkelende Kokmeeuwen *Croicocephalus ridibundus*. 04/08/2021. Lier (A) (Foto: Gerald Driessens). Bij zonnig weer en 21°C. 's Nachts zijn de contrasten met de omgeving vast nog sterker.

Figure 21. Circling Black-headed Gulls *Croicocephalus ridibundus*. 04/08/2021. Lier (A) (Photo: Gerald Driessens). In sunny weather and 21°C. At night the contrasts with the surroundings are probably even stronger.

voorbereid. De foerageerwijze, het struise lichaam, de kleine kop en grote ogen zijn dan goede aanwijzingen. Steenuilen zoek je bij schemer best niet in knotwilgen maar veeleer jagend op of dicht tegen de grond, bijv. op maïsstopfels. Sommige soorten zitten in groepsverband en de samenhang van een groep zegt vaak al iets over de soort. Slapende Houtduiven, Spreeuwen *Sturnus vulgaris* of Vinken *Fringilla coelebs* (Figuur 18) geven een verschillend beeld. In het verleden werden al vrij precieze nachttellingen uitgevoerd van Halsbandparkieten *Psittacula krameri* op slaapplekken met warmtekijkers (med. Albert De Jong, SOVON).

Tijdstip: Uiteraard leer je door het uitvoeren van nachtelijke excursies welke soorten je dan frequent kan verwachten, want heel wat soorten (zoals de meeste zangvogels, roofvogels of spechten) zijn uitsluitend dagactief. Daar zit een extra tip verscholen, want die kennis (en de combinatie met het biotoop) verengt het aantal soorten waaruit je kan kiezen al sterk. Wel moet je erop bedacht zijn dat je geregeld ook slapende vogels ontdekt, waarop dat niet toepasbaar is.

Vliegende vogels zijn herkenbaar aan hun vlieg- of jachtwijze, maar het silhouet is dan zelden bruikbaar. Slag- en staartpennen stralen immers nauwelijks warmte uit en zijn dus moeilijk zichtbaar. Vooral oksels, kop, poten en (naargelang de soort) lichaam contrasteren meer. Overdag is een vliegende vogel snel visueel gecontroleerd maar 's nachts vliegende vogels herkennen, vraagt veel oefening en is vaak niet mogelijk tenzij de roep wordt gehoord.

Nachttrek

Zelf voerde ik nog geen tests uit op nachtelijke trek van vogels. Een overdag overvliegende V-formatie Kolganzen *Anser albifrons* liet zich doorheen de bomen in ieder geval wel goed vinden (Figuur 20). Overdag, zelfs bij ca. 20°C, zijn rondvliegende vogels meestal goed te zien (zie Figuur 21), de veronderstelling is dan ook dat nachttrek nog opvallender moet zijn. Trekteller Frederik Fluyt bekijkt sinds vorig jaar regelmatig de nachttrek met warmtekijker Pulsar Axion XM30S. Hieronder volgen enkele bevindingen, aangevuld met ervaringen van Niels Goulem, die Bushnell Equinox Z2 gebuikt. Het is niet uitgesloten dat de resultaten ietwat zullen verschillen naargelang het merk en type kijker dat hiervoor gebruikt wordt.

De bevindingen zijn op zijn minst hoopgevend: nachttrek is vrij goed waarneembaar en op te volgen met een warmtekijker. Het grootste voordeel van de warmtekijker is dat je van waarnemingen die anders auditief zouden blijven in veel gevallen ook de groepsgrootte zal kunnen bepalen (bijv. ganzen, reigers, Kraanvogels *Grus grus*,...).

Enkele opmerkelijke bevindingen:

- Zowel zangvogels als niet-zangvogels zijn waarneembaar. Grote vogels uiteraard tot op grote hoogte (en vaak in formatie), maar dit is mede afhankelijk van de resolutie van je warmtekijker.
- Zangvogels vliegen niet in compacte groepen zoals men zou verwachten, maar doorgaans solitair en op diverse hoogtes verspreid doorheen het luchtruim.
- Vaak wordt er veel trek of beweging vastgesteld zonder dat er enige roep hoorbaar is of kan worden geregistreerd met opname-apparatuur.
- De vliegwijze is nauwelijks bruikbaar voor de determinatie en de meeste vogels blijven ongedetermineerd, ook doordat ze nauwelijks roepen.
- De vleugelslag lijkt bij sommige zangvogels veel trager en meer vlinderachtig dan overdag.

Het beeld door een warmtekijker is eerder klein en/of beperkt groot en 's nachts krijg je bij langdurig kijken last van nachtblindheid.

Systematische nachttellingen met warmtekijkers zijn dus vooralsnog geen haalbare optie, tenzij men met een extern scherm zou werken (en dus niet non-stop door de camera moet kijken). Een haalbare en beter vol te houden optie zou kunnen zijn om bijv. elk half uur gedurende 5 minuten een steekproeftelling uit te voeren.

Het is met warmtekijkers sowieso mogelijk om een idee te krijgen van de aantallen dichtbij overvliegende, niet roepende vogels (aantallen, niet soorten), of - zoals eerder aangehaald – aantallen van grote vogels die je aanvankelijk mogelijk hoorde, zodat je wel weet om welke soort het gaat.

Nesten en ringwerk

Bebroede eieren zijn doorgaans warmer dan de omgeving. Bij nestprojecten (bijv. bescherming van Kievit-, grutto- of wulpennesten) kan een warmtekijker daardoor nuttig zijn om nesten met eieren of rondlopende kuikens te lokaliseren. Op verschillende plaatsen werd deze oefening al uitgevoerd door een warmtekijker te monteren op een drone (zie kadertekst). Het spreekt voor zich dat dit uitsluitend op een verantwoorde manier mag gebeuren, dus door ervaren mensen met de nodige opleiding en vergunningen. Bij verschillende soorten was de oefening succesvol (Wulp *Numenius arquata*, Kievit) maar van soorten die onder vegetatie broeden (zoals Kwartelkoning *Crex crex*) blijven nesten meestal onvindbaar.

Pulli van grondbroeders opsporen

Voor ringers die vaak jongen ringen van grondbroeders zoals Kievit, Kleine Plevier *Charadrius dubius*, Patrijs etc., kan het gebruik van warmtekijkers een groot verschil maken. Niet alleen betreffende het aantal, maar vooral inzake snelheid. Pulli van grondbroeders zijn doorgaans erg cryptisch getekend en gekleurd. Eens ze zich drukken worden ze vrijwel onzichtbaar. Hun donskleed straalt echter een gelijkmatige warmte uit: zo'n liggend kuiken wordt door de warmtekijker al snel een 'lampje' (zie Figuren 24 tot 26). Op die manier voorkom je dat kuikens of legsels in de directe omgeving worden vertrapeld.

Ook voor nestkastonderzoek kunnen warmtekijkers zeer nuttig zijn. De warmte van een langdurig broedende vogel straalt nl. vaak door de nestkast heen. Vooral bij grotere soorten in hoger hangende nestkasten (zoals uilen, Holenduiven *Columba oenas*, Kauwen) kan zo'n screening je onnodige klimacties naar hoog geplaatste nestkasten besparen. Vaak is te zien tegen welke kant van de nestkast een broedende vogel aanleunt (Figuren 28 en 29). Ook vlermuizenkasten tonen bij frisser weer of er individuen aanwezig zijn in de kast, en zelfs of het er weinig of veel zijn (Figuur 27). Herhaalde controle met warmtekijker maakt op voorhand duidelijk welke kasten bezet zijn. Je kan uiteraard niet zien welke soort er in

Drones met warmtecamera (Wannes Dermout/Falcoflight)

Drones (UAV's) worden steeds meer ingezet binnen natuuronderzoek, zo ook binnen het domein van vogelonderzoek. In België is mijn bedrijf *Falcoflight* actief als droneoperator voor het maken van luchtfoto's en videobeelden. Het bedrijf specialiseerde zich echter in nestdetectie van akker- en weidevogels. Er werd onderzoek uitgevoerd op ongeveer 30 doelsoorten in verschillende habitats:

Kievit, Grutto, Velduil, Wulp, Kwartel, Patrijs, Bruine Kiekendief, Veldleeuwerik, Nachtzwaluw, Kwartelkoning, Canadese Gans, Wilde Zwaan, Watersnip, Fuut, Meerkoet, Waterhoen, Roodborsttapuit, Fazant, Wilde Eend, Kluut, Vink. Maar ook van zoogdieren zoals Vos, Haas, Ree, Wezel, Hermelijn, muizen, vlermuizen, Konijn en ratten.

De detecties worden uitgevoerd met een drone waarop een kleurencamera en een warmtecamera staan gemonteerd. De warmtebeeldcamera wordt gebruikt voor de visuele opsporing van de doelsoort en de soortherkenning, de kleurencamera als tweede controle (in postproductie) en voor de verdere analyse.

Voordelen

Grondbroeders maken veelal goed gecamoufleerde nesten. De combinatie van het gebruik van afleidingsgedrag, door vegetatie overkoepelde nesten, de camouflagekleur van de eieren, de voortdurende verandering van het gewas en het vaak ontoegankelijk habitat maakt dat de nesten voor het menselijk oog zeer moeilijk vindbaar zijn. Het lokaliseren van nesten is echter essentieel binnen de context van natuuronderzoek, nestbescherming of het trachten voorkomen van maaislachtoffers.

De warmtecamera onder de drone maakte de dieren beter zichtbaar en zorgt daardoor voor een snellere detectie, ook al zit het dier of nest goed verstopt in bijv. lang raaigras. Door de verticale inkijk in de begroeiing valt een groot deel van de visuele belemmering weg die je bij het gebruik van een warmtekijker of verrekijker op grondniveau wel hebt.

Enmaal de hotspot is gevonden, koppelt de drone een GPS-coördinaat aan de nestlocatie wat de verdere opvolging (monitoring of bescherming) mogelijk en gemakkelijker maakt.

De verticale operatie vanuit de lucht biedt het voordeel om op grotere afstand te werken (zelfs meermaals indien nodig), wat leidt tot een minimale verstoring. Zo hoef je in vele gevallen ook het terrein niet op tot bij een nest. Spoorvorming en geur kunnen immers leiden tot verhoogde kans op predatie of verstoring.

De combinatie van warmte- en kleurenbeeld zorgt voor een dubbele controle: de beelden kunnen achteraf naast elkaar gelegd worden voor een verdere analyse of determinatie (Figuren 22 en 23). In een ander voorbeeld (niet afgebeeld) zijn bijv. heel duidelijk vier eieren te zien, terwijl het gekropte kleurenbeeld nauwelijks een klein randje van een eierschaal toont onder het gras. Dit dubbele systeem is dus geen overbodige luxe.

Nadelen

Het grote nadeel is de hoge kostprijs van de apparatuur. Dit gaat zowel over de drone, de camera's als over de opleiding tot dronepiloot, de EU dronelicentie, de diverse verzekeringen luchtvaart, enz. Dronetechnisch ben je steeds afhankelijk van meteorologische omstandigheden, de restricties in het Belgische luchtruim, en een complexe wetgeving rond dronegebruik. Dat maakt dat er voor elke vlucht een vluchtplan dient te worden opgemaakt.

Al is de warmtekijker een fantastisch middel, hij heeft ook zijn beperkingen waarmee je moet leren werken. Door dichte materie (zoals een boomkruin) kijken is niet mogelijk, in de buurt van water krijg je deels visuele belemmering, het temperatuurverschil tussen doelsoort en omgeving moet voldoende groot zijn, wat neerkomt op vooral vroege uurtjes kloppen.

De ene doelsoort is de andere niet

Elke doelsoort vraagt een aangepast werkplan. Bij drone-onderzoek dient men in de keuze van apparatuur steeds rekening te houden met variabele factoren zoals het gedrag van het dier, biotoop, weersomstandigheden, broedgedrag, seizoensgebonden factoren. Een zoektocht naar nesten van Kievit op pas ingezaaid akkerland verloopt sneller dan het zoeken van grutnesten in laat gemaaid raaigras. Nesten van Veldleeuwerik *Alauda arvensis* detecteren vraagt een lagere vlieghoogte en vliesnelheid dan de detectie van kuikens van een Bruine Kiekendief *Circus aeruginosus*. Een jonge Haas heeft een andere temperatuur dan een bebroed nest. Al deze factoren bepalen de efficiëntie van een dronevlucht binnen een korte tijdspanne. De uitdaging ligt er steeds in om een vlucht zo kort mogelijk te houden in functie van een minimale verstoring.

Dronepiloot met respect voor natuur

Een goede stielman is er twee waard, dat is bij dronevliegen en warmtebeeldtoepassingen ook zo. Respect voor natuur moet in acties binnen een bedrijf als Falcoflight steeds voorop staan. Uit ervaringen durf ik besluiten dat vogels over het algemeen een **minimale verstoring** ondervinden van een drone die eenmalig

in de buurt van hun nest komt. Na het verzamelen van de nodige beelden en gegevens kom ik niet meer in de buurt van die broedplaats. Doorgaans keren broedvogels snel terug naar hun nest of kuikens, anderen broeden zelfs gewoon verder tijdens het onderzoek. Wetenschappelijk verantwoord onderzoek dwingt een reeks voorwaarden af: professioneel materiaal (drone en camera's), ervaring met en kennis van de doelsoort en het habitat, de noodzaak van de actie, een ervaren dronepiloot met licentie, en een goed voorbereide vlucht vormen een cruciale combinatie. Het spreekt voor zich dat deze factoren mee de mate van verstoring bepalen.

Het beste resultaat

Een dronesysteem met warmtecamera biedt zonder enige twijfel een grote meerwaarde aan natuuronderzoek of natuurbescherming. Het systeem zoals het nu bestaat zal echter het werk van een ervaren veldwerker niet overal kunnen vervangen. Dit mag/kan ook nooit de bedoeling zijn, zelfs al evolueert de techniek zeer snel. De combinatie van de twee daarentegen, kan wel zorgen voor een efficiëntere (kosten, tijd, inspanning) en kwalitatief hogere (eindresultaat) onderzoeksmethode.



► Figuren 22 & 23. Kwartelkoning *Crex crex*. 16/06/2020. Viersel (A). Onderzoek m.b.v. een drone met warmte- en kleurencamera: links een beeld van de zingende vogel door de warmtecamera (het warmste deel is de geopende snavel tijdens het zingen), het beeld van de kleurencamera (rechts) bevestigt de identiteit (Foto's: Wannes Dermout/Falcoflight).

Figures 22 & 23. Corncrake *Crex crex*. 16/06/2020. Viersel (A). Research with a drone with thermal and colour camera: on the left an image of the singing bird through the thermal camera (the warmest part is the opened beak during singing), the image of the colour camera (right) confirms the identity (Photos: Wannes Dermout/Falcoflight).

de kast zit. Steenmarters of Eekhoorns bezetten immers ook regelmatig nestkasten.

Warmtekijkers betekenen een enorme tijdsbesparing bij het tellen van sommige kolonievogels, zoals Huiszwaluwen *Delichon urbicum*. Zowel natuurlijke als kunstnesten lichten op bij een broedende vogel en zelfs nog meer wanneer er jongen aanwezig zijn. Er zit wel wat verschil op de isolatiekracht van verschillende types van kunstnesten, zo laten Vivara-kunstnesten gelijkmatiger de warmte door dan sommige andere types (Figuur 30). Herhaalde controles bij verschillende temperaturen zijn echter aangewezen.

Ook Gierzwaluwkasten zijn vrij goed te screenen (Figuur 31), al lijkt er hier een groter verschil te zijn tussen de verschillende types van nestkasten. Er zijn alvast vele uren gewonnen wanneer men de bezetting van een groot aantal nesten moet controleren.

Gewoon vogels ontdekken

Op vogelgebied lenen warmtekijkers zich bijzonder goed voor het tellen van winterse slaappleatsen van bijv. Ransuilen *Asio otus* (Figuur 32). Vaak is het al moeilijk om de aanwezigheid van Ransuilen vast te stellen met een verrekijker. Met een warmtekijker gaat dit verrassend snel. Het blijft dan vooral een tijdrovende job indien je elk individu (dus iedere warmtebron) nadien te zien wil krijgen in je verrekijker. Grotere slaappleatsen zoals die van meeuwen of kauwen zijn door het maken van een foto (deze functie is ingebouwd in de warmtekijker) achteraf gemakkelijk te tellen. Voor meeuwen geldt uiteraard wel dat er eerst moet worden ingeschat wat de procentuele verdeling van de aanwezige soorten is, meeuwen herkennen met een warmtekijker is immers onmogelijk.

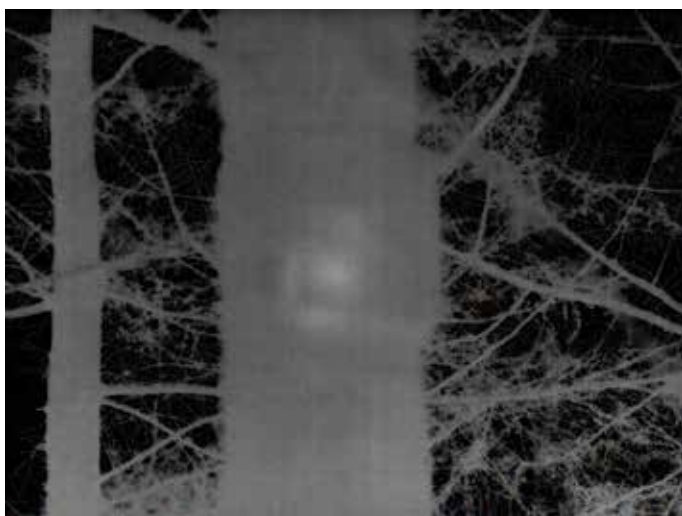
De warmte van winterse Roerdompen straalt door een dunne rietkraag heen, terwijl een langdurige telescopscaan naar die vogelslechts een oog of enkele rugveren oplevert (Figuren 33 en 34). Bokjes *Lymnocyptes minimus* die dankzij hun cryp-



Figuren 24 tot 26. Pulli van Kievit *Vanellus vanellus*. 26/04/2021. (Lier, A) Links zien we rondrennende kievitjongen, centraal een zich drukkend jong. Rechts hetzelfde jong op korte afstand. Alleen de centrale afbeelding staat op witcontrast, de twee buitenste op zwartcontrast. Met warmtekijker Leica Calonox View (Foto's: Kristof Van Asten).
 Figures 24 to 26. Pulli of Lapwing *Vanellus vanellus*. 26/04/2021. On the left we see lapwing chicks running around (Lier, A), in the centre one hiding. On the right the same chick at a short distance. Only the central image is on white contrast, the two outer ones on black contrast. With thermal camera Leica Calonox View (Photos: Kristof Van Asten).

tische tekening nauwelijks te zien zijn, worden opvallende lichtpunten, die mits enige moeite te lokaliseren zijn met de telescoop of verrekijker, maar zelfs dan worden ze doorgaans pas gevonden wanneer ze bewegen (Figuren 35 en 36). Steenuilen kan je ook overdag zoeken, tegen of in een stal, een knotwilg, een 'uilengat' in een boerderij, ... hun favoriete slaap- en broedplaatsen. Met een warmtekijker gebeurt dat best 's morgens. Bomen slaan namelijk zeer snel zonnearmte op en een Steenuil voor een zonbeschenen knotwilg wordt dan al snel volledig onzichtbaar.

Overdag laten kleine zangvogels of cryptisch getekende soorten zich met de betere en scherpere warmtekijkers vaak op grote afstand gemakkelijker opmerken. Ze geven een scherper contrast dan bijv. watervogels omdat ze een minder isolerend verenpak hebben. Zeer nuttige toepassingen bij het speuren naar vogels kunnen zijn: het vinden en tellen van groepen Morinelplevieren *Charadrius morinellus* of Goudplevieren *Pluvialis apricaria* op akkers; piepers of leeuweriken in kort grasland of andere lage vegetatie; tellen van Geelgorzen *Emberiza citrinella* in een houtkant of Rietgorzen *E. schoeniclus* in een rietveld; cryptische soorten vinden in vegetatie (bijv. Draaihals *Jynx torquilla*); vogels tegen een rotswand, het scannen van vlaktes op zeldzaamheden in het najaar (Kleine Sprinkhaanzanger *Locustella lanceolata*, Siberische Snor *Helopsaltes certhiola*). In het verleden werden meermaals moeilijk vindbare zeldzaamheden teruggevonden met behulp van een warmtekijker (Dwergooruil *Otus scops* in



Figuur 27. Vleermuiskast met minimaal twee dieren. 02/01/2021. Sint-Katelijne-Waver (A). Met warmtekijker Infray Eye E6+ V2 (Foto: Kristof Van Asten).
 Figure 27. Bat box with at least two animals present. 02/01/2021. Sint-Katelijne-Waver (A). With thermal camera Infray Eye E6+ V2 (Photo: Kristof Van Asten).

Han-sur-Lesse, Witkeelgors *Zonotrichia albicollis* in Het Zwin, Bergkalanderleeuwerik *Melanocorypha bimaculata* in Duitsland).

Bij elke oefening geldt uiteraard: hoe kouder de omgeving en hoe actiever de vogel, hoe meer warmtecontrast. Maar warme temperaturen hoeven niet noodzakelijk een hinderpaal te zijn. Vogels laten zich nog perfect opmerken in een warm landschap van ca. 20°C, indien die warmte gelijkmatig is (dus bij bewolkte hemel of 's nachts) of er geen rechtstreeks zonlicht is (Figuur 37).

Het is maar logisch dat een stilzittende of broedende Nachtzwaluw *Caprimulgus europaeus* moeilijk te vinden is overdag bij felle zonneschijn. Dan overwinnen de contrasten van de zonbeschenen oppervlaktes het immers gemakkelijk van de minieme warmte die zo'n stilzittende Nachtzwaluw uitstraalt. De contrasten tussen meer of minder warmte-absorberende structuren creëren dan een 'hard' beeld waarin een kleine, niet bewegende warmtebron verborgen blijft. Zelfs Hazen op een zonbeschenen akker vallen dan minder op in de warmtekijker dan in de gewone verrekijker.

Toepassingen bij andere dieren

Het is natuurlijk niet de bedoeling om hier alle mogelijke toepassingen op te sommen, maar de ervaringen die we op vrij beperkte tijd (8 maanden) hebben opgebouwd, leren dat het zeker de moeite loont om die per soortengroep grondig uit te testen, want soms zagen we verrassende resultaten. Voor grote zoogdieren zijn de toepassingen bijna vanzelfsprekend en soorten als vossen, herten, marters en dergelijke zie je met een degelijke kijker gemakkelijk tot op verschillende kilometers afstand. Maar ook kleinere zoogdieren laten zich doorgaans veel beter vinden dan vogels. Bij monitoring van zoogdieren kan een warmtekijker uiteraard zeer nuttig zijn voor bijv. het vinden of monitoren van nesten van Dwergmuizen of Hazelmuizen waar de warmte van de diertjes doorheen een bezet nest straalt (Figuren 38 en 39). De beperkte ervaring desbetreffend leert wel dat (hazelmuis)nesten uit samengevlochten plantenmateriaal bestaan, dat materiaal composteert uiteraard en straalt vaak warmte uit die moeilijk te onderscheiden is van de warmte van de Hazelmuis zelf. Slappend zal de warmte-uitstraling van een (slaap)muis of een ander dier in winterslaap bovendien erg beperkt zijn.

Bij gebruik van een warmtekijker valt op hoeveel warmte zelfs insecten (hommels, bijen, nachtvlinders, zweefvliegen, vliegen) uitstralen (Figuren 40 en 41). Ook hier geldt hoe groter en actiever het insect, hoe sterker de stralingswarmte en de detectiekansen. Rupsen of vlindereitjes werden door de auteur nog niet bekeken maar lijken alvast nuttige oefeningen.



Figure 28 & 29. Nestkast links zonder en rechts met Bosuil *Strix aluco*. 02/01/2021. Sint-Katelijne-Waver (A). Met warmtekijker Infray Eye E6+ V2 (Foto's: Kristof Van Asten). Stralingswarmte blijft nog een tijdje zichtbaar wanneer de vogel de kast heeft verlaten.

Figures 28 & 29. Nest box left without and right with Tawny Owl *Strix aluco* present. 02/01/2021. Sint-Katelijne-Waver (A). With thermal camera Infray Eye E6+ V2 (Photos: Kristof Van Asten). Radial heat remains visible for a while after the bird has left the box.



Figuur 30. Reeks kunstnesten voor Huiszwaluw *Delichon urbicum*. 01/07/2021. Lier (A). Vier van de zes nesten in dit beeld zijn duidelijk bezet. De linkse twee zijn Vivara-nesten, die gelijkmatiger de warmte doorlaten.

Figure 30. Series of artificial nests for House martin *Delichon urbicum*. 01/07/2021. Lier (A). Four out of six nests in this picture are clearly occupied. The two on the left are Vivara nests, where heat passage is more evenly spread.



Figuur 31. Twee bezette nestkasten voor Gierzwaluw *Apus apus*. 13/07/2021. Lier (A). In de linkse kast zitten twee of drie individuen, in de rechts kast licht alleen de nestplaats op. Beide foto's in schaduwperiode bij ca 17-20°C. Warmtekijker Leica Calonox View (Foto's: Gerald Driessens).

Figure 31. Two occupied nest boxes for Swifts *Apus apus*. 13/07/2021. Lier (A). In the left one there are two or three individuals, in the right box only the nesting site is visible. Both photos in shadow period at approx. 17-20°C. Thermal camera Leica Calonox View (Photos: Gerald Driessens).

Enkele tips

- Het scannen met een warmtekijker gebeurt anders dan met een gewone verrekijker. Bij het scannen moet het apparaat nl. voldoende tijd krijgen om schuivende beelden te verwerken voor de digitale weergave. Best is dus om een landschap of een terrein beeld per beeld te bekijken: dus in het landschap speuren, schuiven, speuren, schuiven.
- Er zit weinig dieptescherpte in het (al wijde) beeld van een warmtekijker. Het is daarom nuttig om binnen elk te scannen beeld regelmatig scherp te stellen op verdachte punten.
- De ervaring leert snel dat lang niet alle warmtebronnen even contrastrijk zijn: sommige stippen vragen extra controle of het om een echte warmtebron gaat, een lichtbron, een stukje hout of een ander warmte-absorberend voorwerp.
- Elektrische bronnen stralen ook warmte uit, 's nachts lijkt een straatlamp daardoor al snel op een zittende vogel. Overdag kunnen opgewarmde isolatoren of connectoren op weidepaaltjes (voor elektrische afspanningen) eveneens aan een vogel of dier doen denken.

- Nachtelijke scantochten onderneem je best met minimaal twee personen, zeker indien de excursie per auto gebeurt. Eén persoon scant terwijl de andere rijdt.
- Het opladen van de interne batterij gebeurt snel (op enkele uren bij normaal opladen) en kan ook in de wagen of met een oplader op zak worden uitgevoerd. Opgeladen batterijen gaan (zeker bij de duurdere types) gemakkelijk 4 uren mee.
- Laat je ogen regelmatig rusten en zet bij nachtelijke excursies de contrasten lager: langdurig scannen kan immers een vorm van nachtblindheid of verkleuring in het belaste oog veroorzaken. Indien je beide ogen goed zijn: wissel dan geregeld van oog om te scannen.

Extra functies

Alle warmtekijkers bieden de optie om verschillende beeldtypes te gebruiken: met minstens witcontrast (hoe warmer, hoe witter), zwartcontrast (hoe warmer, hoe zwarter), meerkleurencontrast en



► **Figuur 32.** Slaapplaats van vijf Ransuilen *Asio otus*. 12/2020. Lier (A). Warmtekijker Infiray Eye E6+ V2 (Foto: Gerald Driessens). Voor deze waarneming wisten we niet of de slaapplaats die winter nog bezet was.

*Figure 32. Roost of five Long-eared Owls *Asio otus*. 12/2020. Lier (A). Thermal camera Infiray Eye E6+ V2 (Photo: Gerald Driessens). Prior to this observation we did not know if the roost was still occupied that winter.*

kleurgloed (hoe warmer, hoe sterker de rode gloed). Contrasten zijn regelbaar (Figuren 8 tot 11). De zoomfunctie is digitaal en daardoor beperkt nuttig.

Fotografie of filmen is mogelijk met de ons bekende merken/types. De verkregen beelden zijn wel in lage resolutie (< 300 kb) en geven niet alle details weer die je door het live beeld kan ervaren.

Met een warmtekijker kijk je niet rechtstreeks naar het onderwerp, maar op een digitaal scherm. Het beeld refresht zich automatisch zeer regelmatig, die frequentie kan bovendien meestal worden ingesteld naar eigen voorkeur. Het beeld kan ook handmatig gerefresht en/of gekalibreerd worden.

Alvast voor de Leica Calonox is er een gratis app beschikbaar waarmee beelden van je warmtekijker rechtstreeks op de smartphone verschijnen. Dit kan naar meerdere smartphones tegelijk worden gestuurd wat groepsexcursies mogelijk maakt. Via de app kan je ook makkelijk de gemaakte beelden of filmpjes downloaden.



► **Figuren 33 & 34.** Centraal in de rietkraag op de linkse foto een Roerdomp *Botaurus stellaris* die vrij goed maar 'gedempt' oplicht. 29/12/2020. Lier Anderstad (A). Warmtekijker Infiray Eye E6+ V2. Rechts zelfde vogel door telescoop Swarovski ATX-95. De vogel was onvindbaar zonder warmtekijker (Foto's: Gerald Driessens).

*Figures 33 & 34. In the picture on the left at centre of the reed bank the glow of a Bittern *Botaurus stellaris* can be seen. 29/12/2020. Lier Anderstad (A). Thermal camera Infiray Eye E6+ V2. Right: same bird through telescope Swarovski ATX-95. The bird was untraceable without the thermal camera (Photos: Gerald Driessens).*

Slechts sommige types warmtekijkers beschikken over een laserpointer waarmee gevonden objecten kunnen worden aangeduid met een geprojecteerde pijl. Dit is bijzonder handig tijdens nacht-excursies, wanneer een determinatie met zaklamp moet worden bevestigd.

Warmtekijkers met een extern beeldscherm verhinderen de nachtblindheid die bij standaard warmtekijkers optreedt en waarbij je via het oculair in het toestel kijkt, de meeste kijkers beschikken echter uitsluitend over een geïntegreerd kijkscherm. Een app kan hier het alternatief zijn indien beschikbaar.

Merken en types van warmtekijkers

Het aanvankelijke idee was om in deze publicatie een uitgebreide vergelijking te plaatsen tussen de beschikbare en betaalbare warmtekijkers. Echter, de moeilijkheid om een simultane test te organiseren en de beperkte beschikbaarheid (of zelfs onbeschikbaarheid) van sommige merken verhinderden dit helaas. Ook de snelle evolutie in warmtekijkers zou elke vergelijking snel een gedateerd karakter geven.

De meest gekende merken van warmtekijkers op het moment van schrijven zijn Pulsar, Infiray, FLIR, Lahoux, Hikmicro, Bushnell, Liemke, Seek, Xeye en Guide. Dit jaar (2021) bracht ook het Duitse Leica de warmtekijker Calonox View op de markt, die meteen vrij populair bleek te zijn bij vogelaars. Veruit de meeste foto's in deze bijdrage werden met dit type gemaakt.

De meeste merken hebben verschillende types in de aanbieding maar lang niet alle genoemde merken/types zijn in voorraad of snel beschikbaar, en sommige zijn vermoedelijk zelfs niet meer in productie.

De prijs van de goedkoopste warmtekijkers situeert zich rond de 1000 euro. Die zijn zeker goed bruikbaar maar de voor natuurstudie meest geschikte kijkers kosten eerder rond de 3000 à 4000 euro. De kwaliteit (en de prijs) van het product bepaalt vooral de zuiverheid van het beeld, de scherpte van de warmtebron en de afstand van waarop je ze kan detecteren. Helaas waren we niet in staat om de verschillende merken en types naast elkaar te testen, wel valt op dat de beeldresolutie en dus het contrast bij de goedkopere types aanzienlijk lager ligt, dat uit zich ook in foto's genomen met die toestellen.





► Figuren 35 & 36. In het warmtebeeld licht centraal een vogel op. 28/04/2021. Lier Anderstad (A). Warmtekijker Leica Calonox View. Rechts zien we hetzelfde beeld door telescoop Swarovski ATX-95, na wat zoekwerk ontwaren we een Bokje *Lymnocyrtus minimus* dat anders niet zou gevonden zijn (Foto's: Gerald Driessens).

*Figures 35 & 36. In the thermal image, a bird is illuminated in the centre. 28/04/2021. Lier Anderstad (A). Thermal camera Leica Calonox View. On the right we see the same image through telescope Swarovski ATX-95, after some searching we discover a Jacksnipe *Lymnocyrtus minimus* that otherwise would not have been found (Photos: Gerald Driessens).*



► Figuur 37. In het braamstruweel (midden) drie pas uitgevlogen Grauwe Klauwieren *Lanius collurio* met net erboven (rechtsonder het paard) een adult. De bleke vlekjes net links en rechts van het paard zijn uitwerpselen van het paard. 12/07/2021. Kessel (A). Warmtekijker Leica Calonox View (Foto: Gerald Driessens). Foto genomen bij 20°C maar bij bewolkt weer, het landschap is daardoor gelijkmatig opgewarmd en warmtekijkers zijn dan perfect bruikbaar. Zangvogels vallen vaak fel-ler op dan sommige grotere soorten.

*Figure 37. In the bramble (centre) three recently fledged juvenile Red-backed Shrikes *Lanius collurio* with an adult just above (right-below the left horse). The pale spots just left and right of the horse are horse droppings. 12/07/2021. Kessel (A). Thermal camera Leica Calonox View (Photo: Gerald Driessens). Photo taken at 20°C but in cloudy conditions, the landscape has warmed up evenly and thermal cameras are perfectly usable then. Songbirds often stand out more than some larger species.*

Toch kunnen de producenten van warmtekijkers nog mosterd halen bij concurrerende merken, zelfs bij de goedkope. Zo kennen we het voorbeeld van een vogelaar die in China een warmtekijker kocht van een ons onbekend (Chinees) merk. De kijker kostte slechts ca. 800 euro, is minder goed van resolutie maar wel goed bruikbaar in bos of op korte afstand. Het apparaat beschikt wel over bijzondere voordelen zoals een laserpointer (pijl) en een extern beeldscherm. Nog andere goedkope merken geven in de foto's GPS-coördinaten en temperatuur weer.

Bij de aanschaf van een warmtekijker moet men uiteraard rekening houden met garanties en service na verkoop. Toch zal de geïnteresseerde koper moeten wikken en wegen welk type kijker best aan zijn/haar normen voldoet en waar de persoonlijke voorkeur ligt. Wachten op nog 'goedkopere' warmtekijkers heeft (alvast in Europa) weinig zin; vooral de productie van de dure frontlens blijkt de prijs te bepalen en heeft de goedkoopste prijzen al vrij hoog gezet.

Wil je een warmtekijker aanschaffen, dan is het vooral een noodzaak om jezelf goed te informeren. Ga zeker te rade bij frequente gebruikers. Net als bij verrekijkers willen we potentiële kopers vooral aanraden om voldoende informatie in te winnen over de service en garantie op het beoogde product.

Verantwoord gebruik van warmtekijkers

Het is maar logisch dat ieder gebruiker van een warmtekijker zijn of haar verantwoordelijkheid moet nemen in het ethisch gebruik ervan, al geldt dat evenzeer voor alle andere technieken om vogels te bestuderen.

Bij het lokaliseren van vogels dien je het belang van de vogel steeds op de eerste plaats te stellen. Benader niet onnodig vogels, hun nesten of jongen. Doe dit alleen in het kader van verantwoord onderzoek, waarbij elke verstoring tot een minimale duur moet worden beperkt. Hou er rekening mee dat vogels 's nachts nog sterker verstoord kunnen worden dan overdag.

Indien je als waarnemer onverantwoord gedrag vaststelt bij derden, twijfel dan niet om hen hierop attent te maken of te informeren naar de toedracht van hun onderzoek.

Dankwoord

Dank aan Kristof Van Asten, Griet Nijs en Dominique Verbelen voor het delen van hun bevindingen met warmtekijkers. Frederik Fluyt en Niels Goulem wil ik bedanken voor het uitschrijven van hun ervaringen rond nachttrek van vogels. Dirk Verdoodt van Avalasia, tenslotte, stelde tijdelijk enkele warmtekijkers van Infrared ter beschikking van Natuurpunt Studie om uit te testen. Collega Dominique Verbelen wens ik te bedanken voor het doornemen van een eerdere versie van dit artikel.

Gerald Driessens (gerald.driessens@natuurpunt.be)



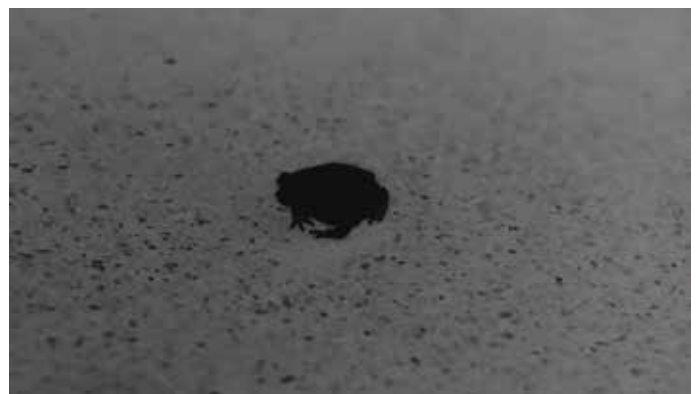
Figuren 38 & 39. Dwergmuis *Micromys minutus* (onderaan) met daarboven bewoond nest. 13/01/2021. Vlissingen (NI). Warmtekijker Infraray Eye E6+ V2. Rechts een foto van hetzelfde nest met smartphone (Foto's: Griet Nijs).

Figures 38 and 39. Eurasian Harvest Mouse *Micromys minutus* (bottom) with occupied nest above. 13/01/2021. Vlissingen (NI). Thermal camera Infraray Eye E6+ V2. On the right smartphone picture of the same nest (Photo's: Griet Nijs).



Figuren 40 & 41. Diverse soorten insecten op bloem van Grote berenklaauw. 04/08/2021. Lier (A). Vliegjes en bijen lichten duidelijk op (vleugels donkerder). Eén zweefvlieg komt aanvliegen. Warmtekijker Leica Calonox View. Rechts dezelfde bloem met smartphone (Foto's: Gerald Driessens).

Figures 40 & 41. Several species of insects on flower of Hogweed. 04/08/2021. Lier (A). Flies and bees are clearly visible (wings are darker). One hoverfly is in the air. Thermal camera Leica Calonox View. On the right the same flower, picture taken with smartphone (Photos: Gerald Driessens).



Figuur 42. Langstaartnachtswaluw *Caprimulgus climacurus*. 23/11/2021. Brufut, Gambia (Foto: Gerald Driessens)

Foto met Leica Calonox View bij ca. 33°C. In tropische gebieden zijn warmtekijkers (zeker overdag) nauwelijks bruikbaar. Zonbeschenen delen lichten veel meer op dan de vogel zelf. Ook 's nachts behoudt het landschap lang de warmte.

Figure 42. Long-tailed Nightjar *Caprimulgus climacurus*. 21/11/2021. Brufut, The Gambia (Photo: Gerald Driessens)

Photo with Leica Calonox View at 33°C. In tropical areas, thermal cameras are hardly of use, especially during daytime. Shaded and sun-heated areas are clearly visible, the latter being warmer than the bird itself. With this temperature, parts of the landscape stay warm throughout the night.

Figuur 43. Ongedetermineerde kikker. 23/11/2021. Tendaba, Gambia

(Foto: Gerald Driessens). Ondanks onophoudelijk warme dagen en nachten blijven amfibieën ijskoud zwart afsteken tegen de warme omgeving.

Foto met Leica Calonox View op witcontrast.

Figure 43. Unidentified frog. 21/11/2021. Tendaba, The Gambia (Photo: Gerald Driessens)

Despite incessant hot temperatures day and night, amphibians set of as icecold black against warm surroundings.

Photo with Leica Calonox View on whitecontrast.

Samenvatting - Summary - Résumé

Warmtekijkers winnen recent duidelijk aan populariteit maar voor veel vogelkijkers zijn ze nog een grote onbekende. Deze bijdrage bundelt de ervaringen van een jaar intensief gebruik van een warmtekijker. We belichten wat ze kunnen en hoe het beeld van zo'n kijker zich gedraagt wat duidelijk maakt wat de mogelijkheden en beperkingen zijn. Soorten door de warmtekijker herkennen is een van de grotere uitdagingen maar een aantal factoren leidt soms toch tot een sluitende determinatie.

Frequent gebruik van een warmtekijker levert je waarnemingen op van vogels waar je anders zeker overheen zou kijken, maar ook projectmatig kan het gebruik ervan je vele uren zoekwerk en inspanningen besparen: schemersoorten tellen, nestkastcontrole, zoeken naar jonge vogels, tellen van slaapplaatsen of bezette kunstnesten, nestbescherming, het opvolgen van nachttrek.

Warmtekijkers kunnen veel tijdswinst en efficiëntie opleveren bij controles en zoekwerk. Dat het gebruik van warmtecamera's zeer nuttig is bij onderzoek naar zoogdieren en vogels staat vast, maar de steeds betere kwaliteit ervan biedt nog veel meer mogelijkheden. Zo maakt het feit dat ook actieve insecten gemakkelijk te detecteren zijn duidelijk dat er nog veel nuttige toepassingen moeten zijn.

Warmtekijkers zijn wel prijzig. De goedkoopste modellen kosten rond de 1000 euro en zijn minder performant wat betreft beeldresolutie en robuustheid. Voor bepaalde toepassingen zullen zij echter volstaan, in het bijzonder bij gebruik op korte afstand of voor het detecteren van robuustere warmtebronnen.

Thermal cameras and bird study

Although thermal cameras have become increasingly popular recently, they are still unknown to many birders. This article compiles the experiences of eleven months of intensive use of a thermal camera. We highlight what it can do and how the image of such a camera behaves. This makes clear what the possibilities and limitations are. Recognising species through the thermal camera is one of the bigger challenges, but a number of factors sometimes lead to a correct identification.

Frequent use of thermal binoculars provides you with observations of birds that you would otherwise certainly overlook, but also on a project basis, their use can save you many hours of searching and effort: counting crepuscular species, checking nest boxes, looking for young birds, counting roosts or occupied artificial nests, nest protection, monitoring migration at night.

Thermal cameras can save a lot of time and add efficiency in monitoring and searching. The use of thermal cameras is without any doubt

very useful in research on mammals and bird, but their ever-improving quality offers many more possibilities. The fact that active insects can also be easily detected, for example, makes it clear that there are still many useful future applications.

Thermal cameras are pricey. The cheapest models cost around €1000 and are less efficient in terms of performance (image resolution) and robustness. However, they will suffice for certain applications, particularly when used at close range or to detect more robust heat sources.

Jumelles thermiques et étude des oiseaux

Les jumelles thermiques ont récemment gagné en popularité, mais pour de nombreux ornithologues, elles sont encore une grande inconnue. Cette contribution regroupe les expériences de onze mois d'utilisation intensive d'une jumelle thermique. Nous mettons en évidence ce dont elles sont capables et comment se comporte l'image d'une telle jumelle, ce qui montre d'ailleurs clairement les possibilités et les limites.

Reconnaître les espèces à travers les jumelles thermiques est l'un des plus grands défis, mais un certain nombre de facteurs conduisent parfois à une détermination concluante.

L'utilisation fréquente de jumelles thermiques vous permet d'observer des oiseaux que vous ignorerez certainement autrement, mais les utiliser dans le cadre d'un projet peut également vous faire économiser de nombreuses heures de recherche et d'efforts: compter les espèces crépusculaires, vérifier les nioirs, rechercher de jeunes oiseaux, le comptage des dortoirs ou des nids artificiels occupés, la protection des nids, le suivi des migrations nocturnes.

Les jumelles thermiques permettent de gagner beaucoup de temps et d'efficacité lors des contrôles et des recherches. Il est clair que l'utilisation des caméras thermiques est très utile dans la recherche sur les mammifères et les oiseaux, mais leur qualité croissante offre bien plus de possibilités.

Par exemple, le fait que les insectes actifs soient également faciles à détecter montre clairement qu'il reste encore de nombreuses applications utiles à faire.

Les jumelles thermiques sont chères. Les modèles les plus économiques coûtent environ 1000 euros et sont légèrement moins performantes en termes de résolution d'image et de robustesse.

Cependant, elles suffiront pour certaines applications, notamment pour une utilisation à courte portée ou pour détecter des sources de chaleur plus robustes.