



Eerste resultaten van het jaarrond volgen van Blauwe Kiekendieven broedend in het Oost-Groningse akkerland

Vrouw Blauwe Kiekendief "Simone" met GPS-logger boven een perceel wintertarwe, Midwolda, 9 juli 2012. *Female Hen Harrier "Simone" with GPS-logger.* (foto Theo van Kooten)

Blauwe Kiekendieven zien we tegenwoordig vaker in de winter dan in de zomer. Het gaat uitermate slecht met de Nederlandse broedvogels en als er niets gebeurt zullen we de soort binnen afzienbare tijd als broedvogel verliezen. De voormalige bolwerken op de Waddeneilanden zijn zo goed als verlaten. Een hoopvolle ontwikkeling vormt de vestiging van de Blauwe Kiekendief in het Oost-Groningse akkerbouwgebied. In 2012-2013 werden drie van deze broedvogels uitgerust met UvA-BiTS GPS-loggers.

Raymond Klaassen, Almut E. Schlaich, Willem Bouten, Christiaan Both & Ben J. Koks

De Blauwe Kiekendief *Circus cyaneus* heeft de twijfelachtige eer om prominent de Rode Lijst van bedreigde Nederlandse broedvogels aan te voeren (van Beusekom *et al.* 2005). Het gaat niet goed met de soort in Nederland en in Noordwest-Europa in het algemeen (Schröder *et al.* 2010). De Waddeneilanden waren lang een bolwerk voor de Blauwe Kiekendief in Nederland, met in het begin van de jaren negentig nog zo'n 100 paren (Klaassen *et al.* 2006, de Boer *et al.* 2011). Tegenwoordig is daar nog geen dozijn van over en is de soort verdwenen als broedvogel van Schiermonnikoog, Terschelling, Ameland en Vlieland (Boele *et al.* 2014, Koffijberg *et al.* 2013).

Onderzoek naar de oorzaken van de achteruitgang (van der Wal *et al.* 1999, Klaassen *et al.* 2006, de Boer *et al.* 2011, van Turnhout *et al.* 2013) suggereert dat de teloorgang van de Blauwe Kiekendief niet zozeer moet worden gezocht in een verslechterde reproductie, maar eerder in een verslechterde overleving van adulte en eerstejaars vogels. Het aantal uitgevlogen jongen per nest lag in de meest recente periode 2004-2010 echter beduidend lager dan in het tijdvak 1959-1971 (gemiddeld 1.4 *versus* 2.5, *cf.* de Boer *et al.* 2011, Schipper 1978).



Ben Koks

Bernard krijgt een GPS-logger omgebonden, Midwolda, 4 juli 2013. *Bernard is being fitted with a GPS-logger.*

De dramatische achteruitgang van de Blauwe Kiekendief op de Schotse Orkney-eilanden wordt primair geweten aan een verslechterde reproductie, een gevolg van een verlies aan geprefereerd foerageerhabitat door intensivering van begrazing door schapen (Amar *et al.* 2003, 2005). Tegenwoordig worden ook grote delen van de duinen op de Waddeneilanden begraasd om successie van de duinvegetatie te voorkomen, en het is veelzeggend dat jagende kiekendieven begraasd duin links laten liggen (Klaassen *et al.* 2006). Naar ons idee wordt daarom het effect van verslechterde voedselomstandigheden op de reproductie en dus ook populatieontwikkeling van de Blauwe Kiekendief onderschat. Overigens sluiten ook Van Turnhout *et al.* (2013) niet uit dat de jonge kiekendieven tegenwoordig in een (te) slechte conditie uitvliegen en dus dat processen tijdens het broedseizoen wel degelijk een belangrijke rol spelen.

Er lijkt toch nog enige hoop te bestaan voor de Blauwe Kiekendief in Nederland, want in 2009 werd een broedgeval geconstateerd in het Oost-Groningse Oldambt, in een perceel wintertarwe midden in grootschalig akkerbouwgebied. Geheel tegen de dalende populatietrends in omliggende landen in nam het aantal broedparen toe tot drie in 2010 en vijf in 2011. In 2012 en 2013, twee jaren met een belabberd muizenaanbod (Wiersma *et al.* 2014), broedden er steeds drie paren in het Oldambt, en zwierf een veelvoud aan niet-broedende vogels rond gedurende de zomer. In 2014 deden zes tot zeven paren een broedpoging in de provincie Groningen. Drie paren brachten uiteindelijk 10 jongen groot. Voor

het eerst broedden er meer Blauwe Kiekendieven en vlogen er meer jongen uit in akkerland dan op de Waddeneilanden.

Het lijkt niet toevallig dat de Blauwe Kiekendief zich in Oost-Groningen als broedvogel heeft gevestigd. In deze regio zijn op relatief grote schaal maatregelen getroffen om de voedselsituatie voor akkervogels te verbeteren (Wiersma *et al.* 2014). Dit agrarisch natuurbeheer is bedoeld voor broedvogels zoals Grauwe Kiekendief *Circus pygargus* (Klaassen *et al.* 2014) en Veldleeuwerik *Alauda arvensis* (Ottens *et al.* 2013), alsmede voor overwinterende zang- en roofvogels zoals Geelgors *Emberiza citrinella*, Groenling *Carduelis chloris*, Blauwe Kiekendief en Ruigpootbuiser *Buteo lagopus* (Wiersma *et al.* 2014). Maatregelen bestaan uit extensief beheerde akkers, 'wintervoedselveldjes' (Ottens *et al.* 2013) en 'vogelakkers' (Wiersma *et al.* 2014), en akkerranden die worden ingezaaid met kruidenrijke graanmengsels (braakhabitat, hierna 'braak' genoemd). Grauwe Kiekendieven hebben duidelijk geprofiteerd van deze maatregelen; de populatie is sinds 1995 meer dan verdubbeld (Koks *et al.* 2007, Wiersma *et al.* 2014).

Hoewel de huidige populatie Blauwe Kiekendieven in het akkerbouwgebied nog maar klein is, zou het een begin kunnen zijn van een nieuw Oost-Gronings roofvogelsucces. Dit optimisme wordt gevoed door de stormachtige ontwikkeling die de soort in Frankrijk heeft doorgemaakt. Sinds de Blauwe Kiekendief daar de overstap maakte van natuurlijke habitats naar het agrarisch cultuurlandschap zijn de aantallen toegenomen van 2700-3800 paren in 1980 tot 7800-

11 200 in 2000 (Yeatman-Berthelot 1994, Millon & Bretagnolle 2004). Ook in België doet de Blauwe Kiekendief pogingen zich in het agrarisch gebied te vestigen, hoewel hij daar tot nu toe niet echt vaste voet aan de grond krijgt (Feys *et al.* 2013). Daarnaast staat de populatie in Groningen niet op zichzelf. Ook in Noord-Duitsland broeden jaarlijks Blauwe Kiekendieven in grootschalig akkerland, met name in Nedersaksen (minstens zeven geregistreerde broedgevallen, data Werkgroep Grauwe Kiekendief). De exacte omvang van deze populatie is bij gebrek aan aandacht van Duitse natuurbeschermers echter onbekend.

Om beter te begrijpen wat Oost-Groningen zo aantrekkelijk maakt voor Blauwe Kiekendieven zijn in 2012-2013 drie broedvogels, één vrouwtje en twee mannetjes, uitgerust met een UvA-BITS GPS-logger, een geavanceerd stukje techniek waarmee de bewegingen van individuele vogels in groot detail kunnen worden gevolgd (Bouten *et al.* 2013). In 2014 werd een vierde vogel gevangen, een volwassen mannetje, die in dit artikel verder echter buiten beschouwing wordt gelaten. De GPS-loggers geven een gedetailleerd beeld van de bewegingen en het habitatgebruik tijdens het broedseizoen. Omdat processen tijdens het broedseizoen niet los kunnen worden gezien van processen gedurende de rest van het jaar is het ook relevant te weten waar de vogels overwinteren. In dit artikel worden de eerste resultaten van het loggeronderzoek gepresenteerd.

MATERIAAL EN METHODE

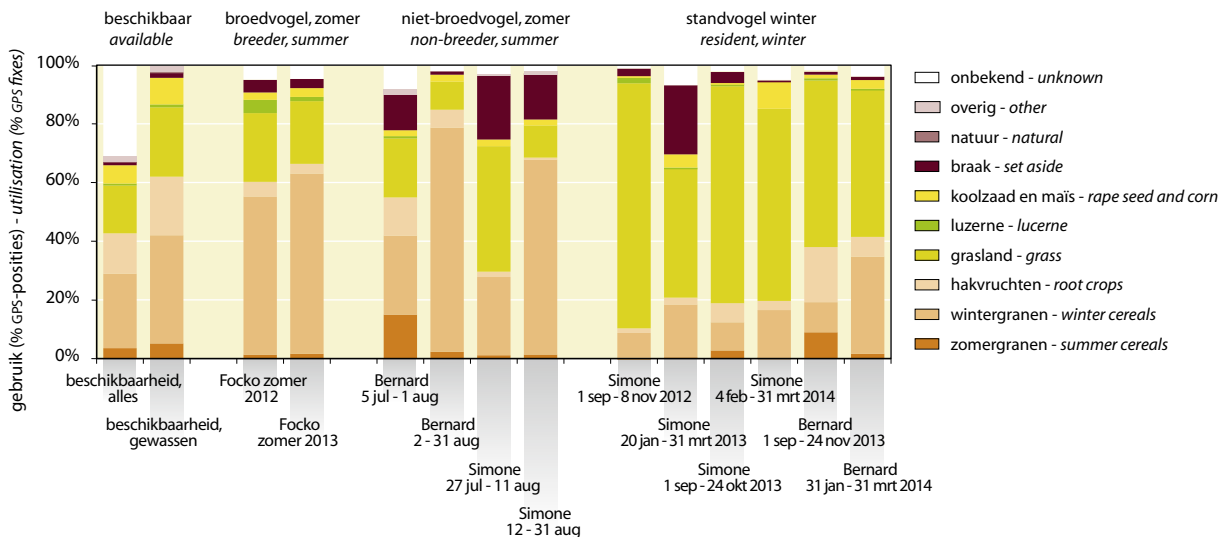
De grootschalige akkerbouwgebieden van Oost- en Noord-Groningen, Drenthe, Friesland en Flevoland worden ieder jaar uitgekamd door medewerkers en vrijwilligers van de Werkgroep Grauwe Kiekendief om alle broedparen van de Grauwe Kiekendief in kaart te brengen (Koks *et al.* 2007, Wiersma *et al.* 2014). Bij deze monitoring wordt speciaal ge-

let op het voorkomen van (broedverdachte) Blauwe Kiekendieven. In 2012 broedde een paartje Blauwe Kiekendieven binnen het bereik van het UvA-BITS antennesysteem dat wordt gebruikt voor het onderzoek aan Grauwe Kiekendieven (Klaassen *et al.* 2014). Nadat dit nest tegen oogstactiviteiten en predatie was beschermd werden het vrouwtje (Simone) en het mannetje (Focko) in de nabijheid van het nest gevangen met een speciale vangpaal. In 2013 broedde het vrouwtje opnieuw op deze plek, deze keer met een ander mannetje (Bernard), nota bene haar eigen zoon uit 2012. Bernard werd gevangen op het moment dat we aanwijzingen kregen dat het vrouwtje de broedpoging aan het opgeven was, mogelijk omdat hij door de slechte muizenstand te weinig prooiën wist aan te brengen.

De vogels werden uitgerust met een UvA-BITS GPS-logger. Deze loggers wegen 15 g, 3-5% van het lichaamsgewicht van een Blauwe Kiekendief. Loggers werden bevestigd met een harnas gemaakt van 6,5 mm breed teflon (Bally Ribbon Mills, Bally, Pennsylvania). UvA-BITS is een flexibel GPS-loggers systeem (Bouten *et al.* 2013), dat met een door de gebruiker in te stellen interval GPS-posities opslaat. Data worden uitgelezen wanneer de logger zich in de buurt van een antenne van het antennesysteem bevindt. Doordat de instellingen van de GPS-logger op afstand kunnen worden aangepast zonder de vogel terug te vangen, is het bijvoorbeeld mogelijk om bij mooi weer, wanneer de batterij door de zonnepaneeltjes bovenop de logger steeds goed wordt bijgeladen, blokken met hoge-resolutie-data (GPS-positie elke drie seconden) te verzamelen. Standaard waren de loggers zo ingesteld dat ze overdag elke 5 minuten een GPS-positie bepaalden. In de winter, wanneer in Nederland de batterijen van de loggers onvoldoende worden bijgeladen, werden de loggers ingesteld om elk half uur een positie te bepalen. Toen daardoor de batterijspanning toch te ver terugliep is dat verder teruggeschoefd naar een positie per uur of zelfs per zes uur.

Tabel 1. Overzicht van de gegevens van drie Blauwe Kiekendieven gevolgd met GPS-loggers, één vrouwtje (Simone) en twee mannetjes (Focko en Bernard). *GPS logger data obtained for three different Hen Harriers, one female (Simone) and two males (Focko and Bernard).*

vogel & jaar <i>bird & year</i>	# posities <i># positions</i>	resultaat <i>result</i>
zomer - <i>summer</i>		
Focko, 2012	4 249	geslaagd broedgeval (data late nestjongenfase) - <i>successful</i>
Focko, 2013	7 842	mislukt broedgeval (data ei- vroege nestjongenfase) - <i>failed</i>
Simone, 2012	4 870	geslaagd broedgeval (data late nestjongenfase) - <i>successful</i>
Simone, 2013	5 545	mislukt broedgeval (data nadat nest mislukte) - <i>failed</i>
Bernard, 2013	3 475	mislukt broedgeval (data nadat nest mislukte) - <i>failed</i>
winter - <i>winter</i>		
Focko, 2012/13	12 846	trekvoegel - <i>migrant</i>
Simone, 2012/13	1 971	standvoegel - <i>resident</i>
Simone, 2013/14	3 352	standvoegel - <i>resident</i>
Bernard, 2013/14	5 881	standvoegel - <i>resident</i>



Figuur 1. Habitatgebruik van drie Blauwe Kiekendieven in Oost-Groningen. De twee linker kolommen geven het landgebruik in het studiegebied, de gemeente Oldambt, inclusief bebouwing, wegen etc., en alleen wat betreft gewassen. De overige kolommen geven het gemiddelde habitatgebruik van individuele Blauwe Kiekendieven, in de zomer (broedvogels en mislukte broedvogels) en de winter (standvogels, verschillende perioden). 'onbekend' omvat bebouwing, wegen en GPS-posities buiten de provincie Groningen. *Habitat use of three Hen Harriers in eastern Groningen. The left two columns illustrate land use in the study area, in general (buildings, roads, etc. included: 'beschikbaarheid, alles'), and with regard to farm crops only ('beschikbaarheid, gewassen'). Other columns show habitat use of individual harriers, in summer (breeders and failed-breeders) and winter (resident birds only, for different time periods). The category 'unknown' includes buildings, roads, etc., but also locations outside the province of Groningen.*

Voor de analyse zijn allereerst de blokken met hoge resolutiedata teruggebracht naar intervallen van 5 minuten. Deze gesubsampelde gegevens werden vervolgens gebruikt om *home ranges* te berekenen. Hiertoe werd Oost-Groningen opgedeeld in hokken van 250 x 250 m, en werd het aantal hokken geteld dat de kiekendief bezocht. Voor de standvogels werd het jaar opgedeeld in broedseizoen (1 mei-31 augustus) en winter (1 september-31 maart). Voor de trekvogels werd het jaar opgedeeld in broedseizoen, najaarstrek, winterperiode en voorjaarstrek.

In 2013 mislukte het nest van Simone en Bernard, zodat in dat jaar informatie over *home ranges* en habitatgebruik van niet broedende, rondzwervende vogels werd verzameld (tabel 1). Alleen Focko leverde gegevens over terreingebruik tijdens het broedseizoen (2012 en 2013). Gegevens van Simone uit 2012 zijn voor dit artikel niet uitgewerkt, omdat ze het grootste deel van de tijd nabij het nest verbleef. De winterperioden zijn voor alle vogels uitgewerkt (tabel 1).

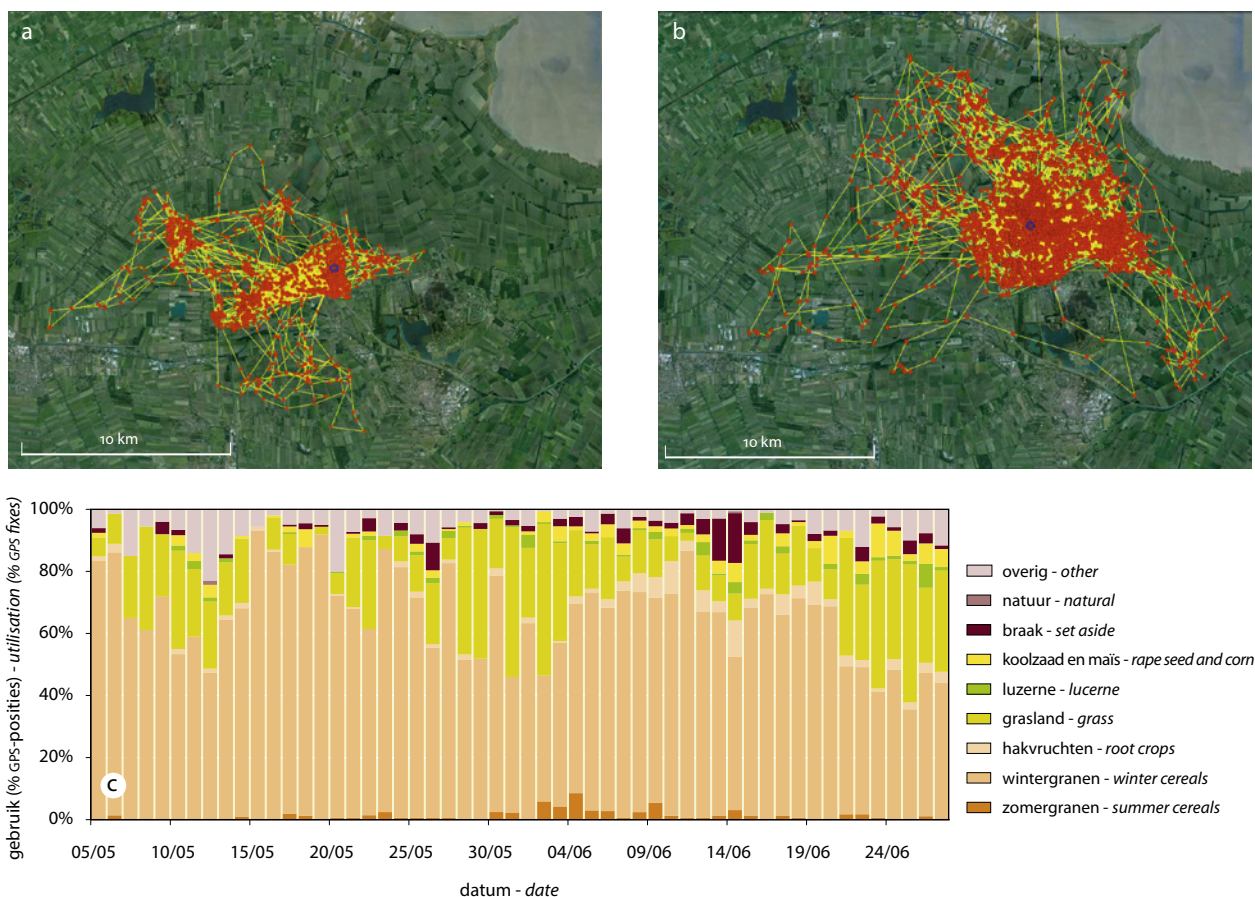
Gegevens over het landgebruik in Groningen (gewassenkaart) in 2012 en 2013 werden verkregen van de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland. Het landgebruik in het Oldambt wordt gedomineerd door graanteelt (56%), vooral van winter tarwe (figuur 1, Wiersma *et al.* 2014). Er hebben zich de laatste decennia steeds meer veehouderijbedrijven in de regio gevestigd, waardoor het aandeel grasland is toegenomen van net boven 10% in 1980 tot 25% in 2012 (Wiersma *et al.* 2014). Ook het aandeel maïs is toegenomen (3,2%). Andere belangrijke gewassen zijn hakvruchten zoals aardappelen en bieten (8%).

RESULTATEN

Home ranges en habitatgebruik van een broedvogel

Focko werd op 4 juli 2012 gevangen, toen zijn oudste jong 25 dagen oud was. Hij kon worden gevolgd tot hij op 3 augustus Oost-Groningen verliet (zie verderop). De in 2012 verzamelde data van Focko betreft dus de late nestjongenfase en de periode direct na het uitvliegen. In 2013 broedde Focko opnieuw in Oost-Groningen. Kort na aankomst, van 25 april tot en met 4 mei, werden maar vier GPS-posities per dag verzameld, omdat het geheugen van de logger (te) vol zat. In de nacht van 9 op 10 juli werd het nest van Focko gepredeerd door een Vos *Vulpes vulpes*. Afgaande op de resten van de jongen waren deze toen ongeveer twee weken oud. Focko verliet het broedgebied direct hierna, terwijl zijn logger nog bijna twee weken achter liep met downloaden. De laatst verkregen data dateren daarom van 27 juni, ongeveer twee dagen na het uitkomen van de eieren. Gegevens van Focko uit 2013 betreffen dus de vestigingsfase en de eifase (tabel 1).

In de 30 dagen dat Focko werd gevolgd in 2012, bestreek hij een gebied van 142 km² (figuur 2). Hij foerageerde voornamelijk ten westen en zuidwesten van zijn nest. In 2013 kon hij 54 dagen worden gevolgd en in die tijd bestreek hij een gebied van 265 km². Het nest lag toen 4,3 km naar het noordoosten en veel meer centraal in zijn *home range*, doordat er ook veel vaker ten noorden en oosten van het nest werd gefoerageerd. 21,6% van de *home range* gebruikt in 2012 werd ook bezocht in 2013 (andersom 11,4%). Ondanks deze over-



Figuur 2. *Home ranges* van een mannetje Blauwe Kieken (Focko) in 2012 (a, late nestjongenfase) en 2013 (b, vestigings- en eifase). Oranje stippen zijn de GPS-posities, verbonden door gele lijnen. De positie van het nest is aangegeven met een blauwe cirkel. De lengte van de schaalbalk is 10 km (c) Voorbeeld van het dagelijks habitatgebruik van Focko (in dit geval voor 2013). *Movements of a male Hen Harrier during the breeding seasons of 2012 (a, late nestling phase) and 2013 (b, pre-breeding and incubation phase). GPS positions (orange dots) are connected by yellow lines. Position of the nest is indicated by a blue circle. Length of the scale bar is 10 km. (c) Example of daily habitat use in 2013.*

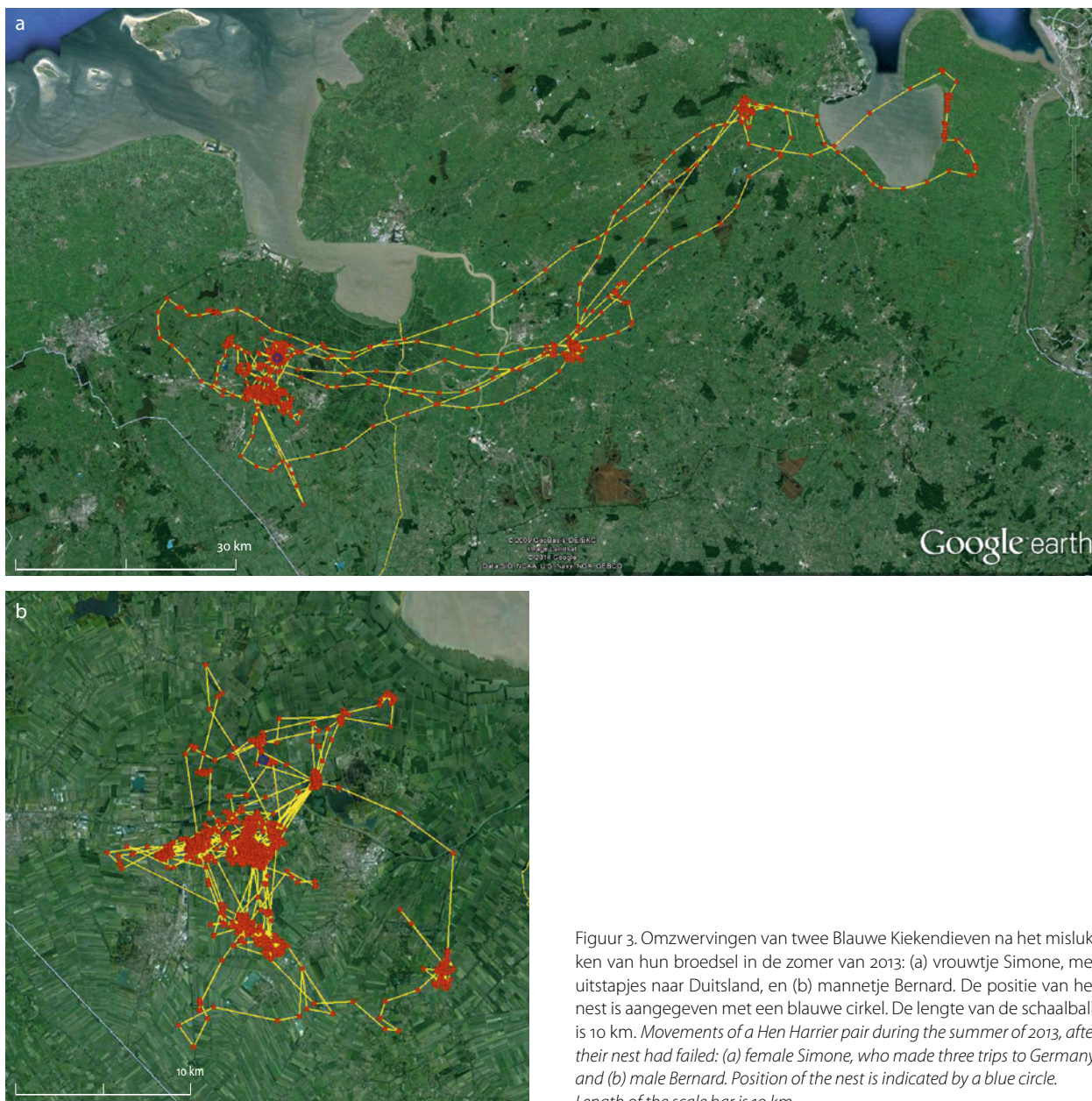
lap waren de *home ranges* in 2012 en 2013 zeer verschillend (figuur 2). Toch was het habitatgebruik van Focko in 2012 en 2013 vrijwel hetzelfde (figuren 1 en 2). Hierbij moet worden opgemerkt dat het om verschillende fasen in het broedseizoen gaat. De meeste tijd (ca. 60%) werd doorgebracht in zomer- en wintergranen. Er bestond een duidelijke voorkeur voor deze gewassen, want de beschikbaarheid ervan was veel lager (42%). Daarnaast maakte Focko veel gebruik van grasland (22%), vrijwel overeenkomstig het voorkomen ervan in het studiegebied (24%). Verder was er een opvallende preferentie voor braak (gebruik: 4%, voorkomen: 1%). Hakvruchten, maïs en koolzaad werden gemeden (gebruik resp. 4 en 3%, voorkomen resp. 20 en 9%).

Home ranges en habitatgebruik gedurende de zomer van mislukte broedvogels

In 2013 konden de bewegingen van een broedpaar worden gevolgd waarvan het nest rond het uitkomen van de eieren

was mislukt (tabel 1). Het mannetje (Bernard) verbleef hierna tot eind augustus in Oost-Groningen. In 58 dagen bestreek hij een relatief klein gebied van 103 km² (figuur 3). Simone verliet het broedgebied vlak na het mislukken van het nest en maakte tussen 7 en 26 juli drie trips naar Duitsland: 7-8 juli naar een gebied nabij Leer (op 40 km afstand), 12-17 juli naar een gebied ten zuiden van Jever (72 km), en 18-26 juli naar datzelfde gebied, waarbij ook nog eens de Jadebusen (Wilhelmshaven) werd gerond (figuur 3). Van 27 juli tot eind augustus verbleef Simone in Oost-Groningen, waarbij ze in 36 dagen een gebied van slechts 37 km² gebruikte.

Twee dingen vallen op aan het habitatgebruik van Bernard (figuur 4). Allereerst maakte hij veel gebruik van braak, bijvoorbeeld 12% van de tijd tussen 5 juli en 1 augustus. Ten tweede veranderde het habitatgebruik dramatisch in begin augustus, exact het moment dat de graanoogst in Oost-Groningen op grote schaal aanving. Besteedde Bernard voor 2 augustus gemiddeld 42% van de tijd in gra-

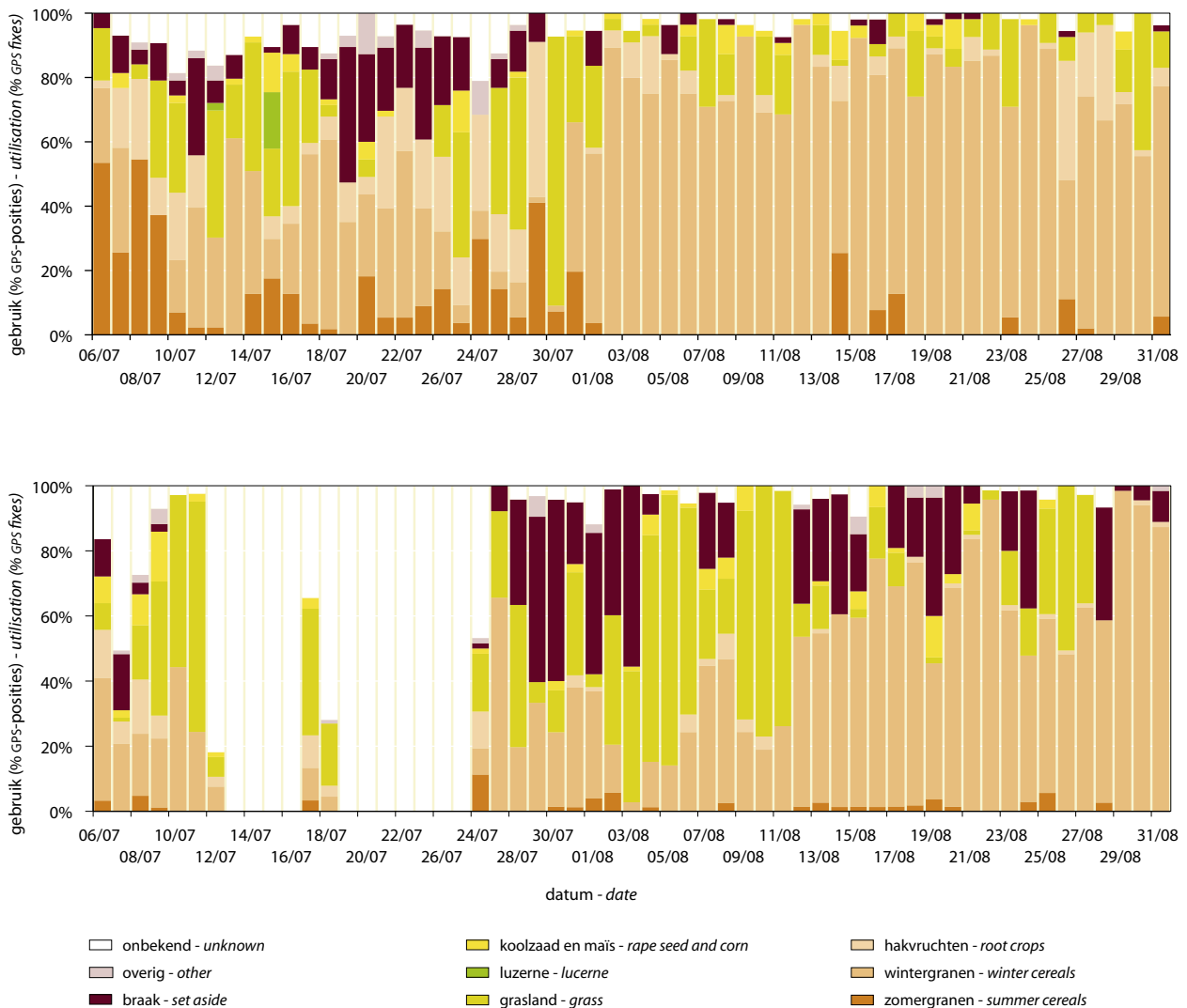


Figuur 3. Omzwervingen van twee Blauwe Kieken na het mislukken van hun broedsel in de zomer van 2013: (a) vrouwtje Simone, met uitstapjes naar Duitsland, en (b) mannetje Bernard. De positie van het nest is aangegeven met een blauwe cirkel. De lengte van de schaalbalk is 10 km. *Movements of a Hen Harrier pair during the summer of 2013, after their nest had failed: (a) female Simone, who made three trips to Germany, and (b) male Bernard. Position of the nest is indicated by a blue circle. Length of the scale bar is 10 km.*

nen, daarna was dat 79% (dan dus in graanstoppel). Deze opvallende toename ging ten koste van het gebruik van grasland (van 20 naar 10%) en braak (van 12 naar 1%). Na terugkeer naar Oost-Groningen, van 27 juli tot 11 augustus, besteedde Simone opvallend veel tijd in braak (22%) en grasland (43%), die in deze periode duidelijk werden geprefereerd (figuur 4). Granen werden toen relatief weinig gebruikt (28%). Pas rond 27 juli nam het gebruik van granen plotseling toe van 28 naar 68% (tweede periode van 12 tot 31 augustus). Dit ging ten koste van het gebruik van grasland (van 43 naar 11%), maar nauwelijks van het gebruik van braak (van 22 naar 16%).

Winter home ranges en habitatgebruik van standvogels

Twee van de Blauwe Kieken bleken min of meer standvogels, en bleven de gehele winter in de buurt van het broedgebied (figuur 5). Simone werd gevolgd tijdens twee winters (2012/13 en 2013/14), Bernard alleen in 2013/14 (tabel 1). Doordat de batterijen van de loggers soms onvoldoende werden bijgeladen zijn in alle winters gaten in de dataset ontstaan. Zo werden van Simone tussen 8 november en 20 januari (2012/13) en tussen 24 oktober en 4 februari (2013/14) vrijwel geen data ontvangen. Voor Bernard werden vrijwel geen posities verkregen tussen 24 november en 31 januari (2013/14).

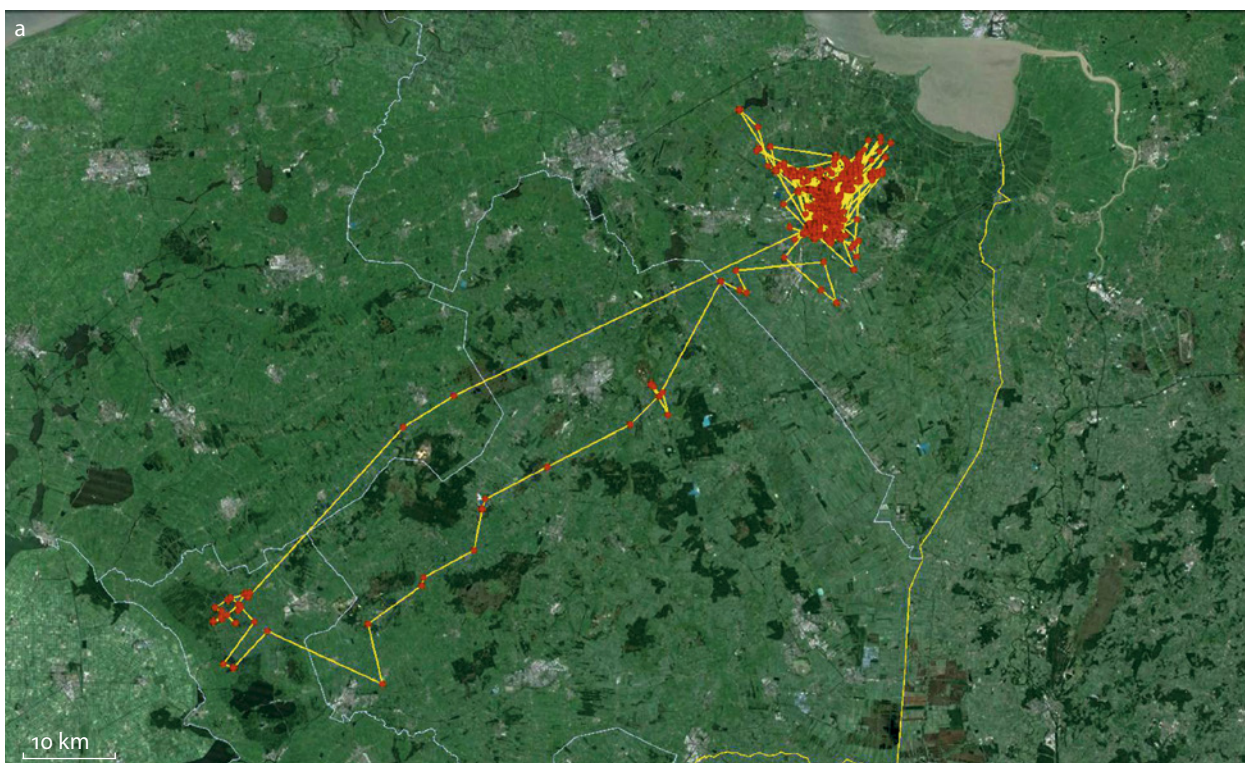


Figuur 4. Dagelijks habitatgebruik van Bernard (boven) en Simone (onder) in 2013 nadat hun broedsel was mislukt. De categorie 'onbekend' omvat ook GPS-posities buiten Groningen, waardoor de trips van Simone naar Duitsland duidelijk zijn te herkennen (zie figuur 3). Grootchalige graanoogst in het leefgebied startte op 2 augustus. *Daily habitat use of male Bernard (upper panel) and female Simone (lower panel) during the summer after their breeding attempt had failed. Larger white areas in the lower figure represent the female's trips to Germany. Large-scale cereal harvest started around 2 August.*

De kiekendieven bleken zich niet helemaal als standvogel te gedragen. Zo maakte Simone tussen 21 en 28 januari 2013 een uitstapje naar de Wieden/Weerribben Ov, ongeveer 75 km zuidwest van Oost-Groningen (figuur 5). In de winter van 2013/14 maakten Simone en Bernard geen uitstapjes. Simone bestreek in 2012/13 in 110 dagen een gebied van 137 km², en in 2013/14 in 140 dagen 85 km². Bernard gebruikte een gebied van 75 km² in 101 dagen. De twee overwinterende Blauwe Kiekendieven spendeerden de meeste tijd in grasland (gemiddeld 62%). Ook braak werd relatief veel bezocht (5%). Zomer- en wintergranen werden nauwelijks gebruikt (18%) (figuur 1).

Gedrag van een trekvogel

Het mannetje Focko bleek er een heel andere strategie op na te houden en gedroeg zich als een echte trekvogel. Hij overwinterde in Spanje nabij de Portugese grens (figuur 6). Focko verliet het broedgebied op 4 augustus. Na acht dagen, inclusief een korte stop van twee dagen in het midden van België, arriveerde hij in Noord-Frankrijk alwaar hij een lange stopover maakte van 76 dagen in een grootschalig akkerbouwgebied in de Champagne. Op 27 oktober vervolgde hij zijn reis. Van 1 tot 5 november stopte hij kort in Zuidwest-Frankrijk, net ten zuiden van Bordeaux. Nadat hij 6 november de Pyreneeën passeerde vloog hij *linea recta* door naar



Figuur 5. (a) Verplaatsingen van Blauwe Kiekendief Simone in de winter van 2012/13, inclusief een uitstapje naar de Weerribben. (b) Lokale verplaatsingen van Simone in winter 2013/14. (c) Lokale verplaatsingen van Bernard in winter 2013/14. De lengte van de schaalbalk is 10 km. (a) Movements of female Simone during winter 2012/13, including a winter trip to the Weerribben. (b) Local movements of Simone in winter 2013/14 and (c) of Bernard in winter 2013/14. Scale bar measures 10 km.

zijn uiteindelijke overwinteringsgebied in Zuidwest-Spanje, nabij Olivenza. In totaal legde hij gedurende 17 reisdagen 1937 kilometer af. De gemiddelde reissnelheid was dus 114 km/dag. Op 7 november vloog hij de langste dagelijkse afstand, 295 km.

Het overwinteringsgebied nabij Olivenza is een groot-schalig akkerbouwgebied met wijngaarden en citrusplantages (figuur 6). Op satellietbeelden in Google Earth is te zien dat Focko het grootste deel van de tijd akkers bezoekt. Natuurlijke habitats, zoals natuurlijke graslanden, werden nauwelijks gebruikt, eigenlijk alleen om te slapen. Later in de winter bezocht hij ook een akkerbouwgebied 20 km naar het zuiden, nabij Alconchel, waarbij hij frequent tussen Olivenza en Alconchel heen en weer pendelde.

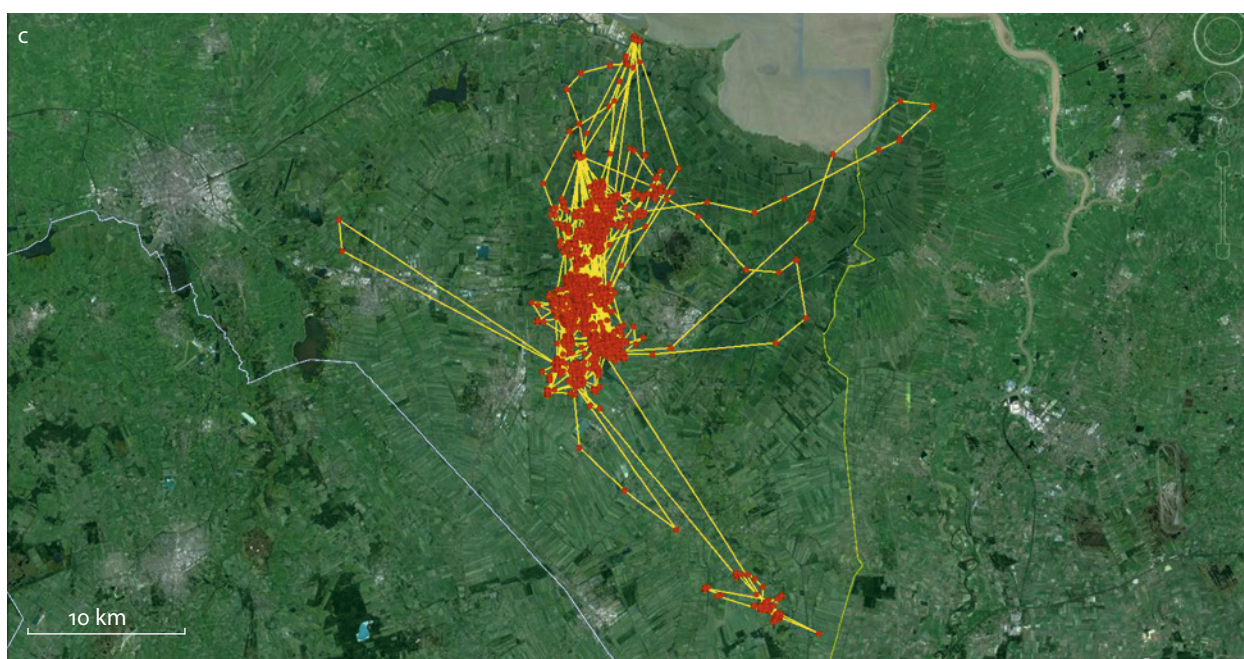
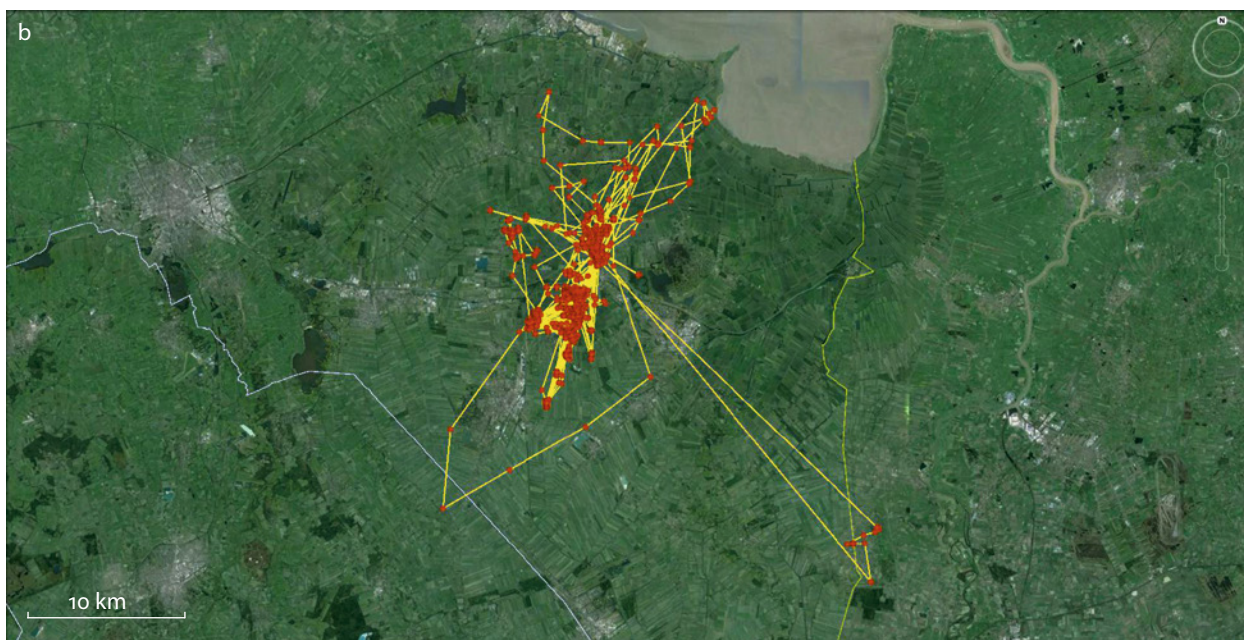
Focko verliet het overwinteringsgebied op 30 maart en stopte gedurende de voorjaarsreis slechts één keer, en maar voor één dag, in centraal Frankrijk nabij Bourges. In 13 dagen legde hij 2068 km af, gemiddeld 159 km/dag. Op 31 maart overbrugde hij de grootste afstand, 357 km. De route die Focko in het voorjaar volgde leek opvallend veel op die van het voorafgaande najaar. Op 12 april kwam hij aan in Oost-Groningen. In plaats van direct naar zijn broedgebied te vliegen, vloog hij eerst 220 km oostwaarts, waar hij enkele dagen boven akkers ten zuiden van Lüneburg in Duitsland verbleef. Op 19 april vloog hij weer terug naar Groningen waar hij uiteindelijk weer tot broeden kwam.

DISCUSSIE

Home ranges en (lokale) bewegingen

Met behulp van GPS-loggers kunnen individuen in principe 24 uur per dag, zeven dagen per week worden gevolgd. Dit geeft een objectief beeld van de lokale bewegingen en *home ranges*, dat in tegenstelling tot bijvoorbeeld radiozenders onafhankelijk is van de inspanningen van de onderzoeker. Zo onthulden de GPS-loggers dat de kiekendieven af en toe uitstapjes maken ver buiten hun 'normale' leefgebied, zowel in het broedseizoen (mislukte broedvogels) als in de winter. Dit soort uitstapjes zijn zonder de toepassing van loggers zeer moeilijk aan te tonen, maar lijken bij vogels niet ongewoon te zijn (Klaassen *et al.* 2011, van Gasteren *et al.* 2014). Hun functie is onduidelijk; mogelijk verkennen vogels tijdens deze uitstapjes alternatieve broedplaatsen (na het mislukken van het nest) of ontvluchten ze slechte weers- of voedselomstandigheden (in de winter).

Met de UvA-BiTS GPS-loggers is het mogelijk om veel posities te verzamelen; bij de Blauwe Kiekendieven 's zomers tussen de 160 en 200 per dag. Dit aantal is vele malen groter dan bij het gebruik van radiozenders, wat het moeilijk maakt de resultaten te vergelijken. Arroyo *et al.* (2014) bepaalden *home range* groottes van Schotse Blauwe Kiekendieven in het broedseizoen met radiozenders, op basis van, *in totaal*, tussen 11 en 116 posities per vogel. Gemiddelde *home ranges* (Minimum Convex Polygons) waren 17.5 en 6.9 km² groot voor



respectievelijk mannen en vrouwen. De *home ranges* zoals bepaald in deze studie zijn 2-15 maal zo groot. Hoewel niet valt uit te sluiten dat *home ranges* van Schotse Blauwe Kiekendieven daadwerkelijk kleiner zijn, is het waarschijnlijk dat Arroyo *et al.* (2014) de *home range* groottes substantieel onderschatten, gezien het geringe aantal datapunten waarop hun berekeningen zijn gebaseerd.

Home range groottes zoals berekend in deze studie hangen af van het aantal locaties dat per dag wordt vastgelegd, en van het aantal dagen waarover zij worden berekend. Omdat het aantal punten per dag door het jaar heen varieert (minder in de winter) en *home ranges* zijn berekend over perioden van verschillende lengte, is het maken van vergelijkingen lastig. Desondanks suggereren de gegevens dat

home ranges het grootst zijn voor broedvogels en het kleinst voor niet broedende vogels in de zomer. Een mogelijke verklaring hiervoor is dat de energiebehoefte van een niet broedende kiekendief in de zomer waarschijnlijk het laagst is; er hoeven immers geen partners en/of jongen te worden gevoerd. De vogels hoeven dus minder te jagen. Ook hoeven ze na het mislukken van het broedsel niet meer heen en weer te vliegen tussen het nest en foerageerplekken. Aan de andere kant zou het niet meer verbonden zijn aan een nest juist ook in grotere *home ranges* kunnen resulteren, als de vogels veel meer zouden gaan zwerven.

Home ranges van Blauwe Kiekendieven zijn ongeveer even groot als die van Grauwe Kiekendieven die in hetzelfde gebied leven (100-350 km², op exact dezelfde manier be-



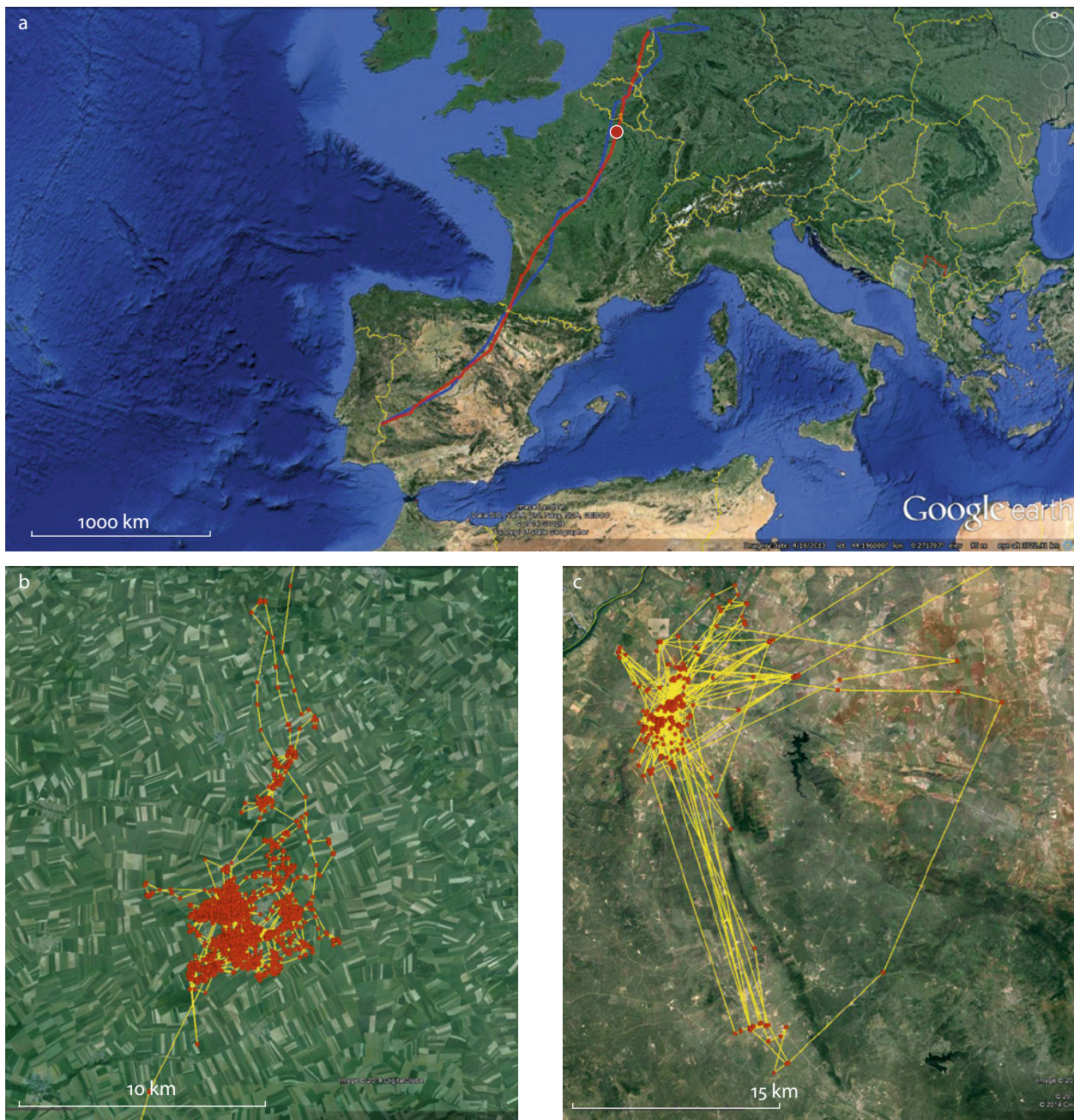
Het grootschalige Oost-Groningse akkerland bevat alle elementen om het Blauwe Kiekendieven naar de zin te maken: grootschalige wintertarwekkers bieden een veilig broedgewas en brede akkerranden ingezaaid met kruidenrijke gras- en graanmengsels leveren voedsel (muizen). Oost-Groningen, 1 Augustus 2014. *The large-scale farmland of eastern Groningen satisfies Hen Harriers' requirements: the large fields of winter wheat offer safe nesting sites and wide edges sown with herb-rich grass and cereal mixtures offer food (voles).* (foto: Joris van Alphen).

paald, Klaassen *et al.* 2014). Schipper (1977) beschreef juist dat Blauwe Kiekendieven in het broedseizoen veel kleinere *home ranges* hadden dan Grauwe Kiekendieven, maar deze conclusie is gebaseerd op zichtwaarnemingen van niet individueel herkenbare vogels. In Oost-Groningen overlappen de *home ranges* van de Blauwe Kiekendieven met die van Grauwe Kiekendieven, waarbij geregeld tegelijkertijd op dezelfde percelen werd gevoerageerd. Mogelijk bestaan er desondanks subtiele verschillen in habitatgebruik (Schipper 1977), zodat dit nog niet hoeft te betekenen dat deze soorten elkaar in de weg zitten doordat ze concurreren om dezelfde prooidieren.

Habitatgebruik door het jaar heen

In het broedseizoen bleek Focko het meest gebruik te maken van grasland en vooral zomer- en wintergranen. Wintergranen herbergen hoge dichtheden aan Gele Kwikstaarten *Motacilla flava* (Wiersma *et al.* 2014) en Blauwe Kiekendieven gebruiken de zogenaamde spuitsporen om vooral uitgelopen nestjongen van deze hier talrijke akkervogel te pakken. Daarnaast was er een duidelijke voorkeur voor braakhabitat. Het habitatgebruik van deze Blauwe Kiekendief lijkt globaal op het habitatgebruik van Grauwe Kiekendieven in hetzelfde gebied, hoewel bij de laatste de verhouding tussen het gebruik van grasland en granen andersom ligt (Klaassen *et al.* 2014). Een opvallende overeenkomst tussen Blauwe en

Grauwe Kiekendieven is dat maatregelen (braakhabitat zoals wintervoedselveldjes, 'vogelakkers' en akkerranden) sterk geprefereerd worden maar toch relatief weinig gebruikt (<5% van de tijd), terwijl deze maatregelen zeer waarschijnlijk de reden zijn waarom de vogels zich hier überhaupt hebben gevestigd. GPS-logger onderzoek aan Grauwe Kiekendieven heeft laten zien dat het effect van alle maatregelen vooral indirect is. Er bestaat namelijk een zeer duidelijke voorkeur voor gebieden met maatregelen boven gebieden zonder maatregelen (Wiersma *et al.* 2014). Maatregelen lijken het prooiaanbod in een gebied te verhogen, maar deze prooien (muizen en akkervogels) worden vervolgens niet 'in de maatregelen' zelf bemachtigd, maar in de wijdere omgeving daarvan. Een mogelijke verklaring hiervoor is dat prooien in de hoge en dichte braakvegetaties moeilijk zijn te pakken (Simmons 2000). Dit idee is de opmaat geweest voor een nieuw type agrarisch natuurbeheer ('vogelakkers'), waarbij braakhabitat strooksgewijs wordt gecombineerd met luzerne, zodat er niet alleen hoge prooidichtheden worden gecreëerd, maar deze prooien ook beschikbaar worden gemaakt door de luzernestroken enkele keren te maaien (Wiersma *et al.* 2014). Gezien de overeenkomsten in de ecologie van Blauwe en Grauwe Kiekendieven, zouden deze vogelakkers ook het ei van Columbus kunnen zijn voor de Blauwe Kiekendief. Dat Blauwe Kiekendieven sterk worden aangetrokken tot vogelakkers bleek ook in 2013 toen twee



Figuur 6. Trek en verplaatsingen in de winter van Blauwe Kiekendief Focko. (a) Trekroutes in najaar (rood) en voorjaar (blauw). Rode stip geeft de positie van de lange stopover in Frankrijk aan. (b) Lokale verplaatsingen gedurende de langdurige stopover in Frankrijk. (c) Lokale verplaatsingen in het overwinteringsgebied in Spanje. *Movements of male Focko during winter 2012/13. (a) Autumn (red) and spring (blue) migration routes. The red dot depicts the long stopover in France. (b) Local movements during the long autumn stopover in France. (c) Movements in the wintering area in Spain.*

tot vier niet broedende tweede kalenderjaar vogels de zomer doorbrachten op twee vogelakkers nabij Winschoten.

Het belang en de aantrekkingskracht van braak komt duidelijk naar voren in het habitatgebruik van de vogels die na het mislukken van hun nest door Oost-Groningen rondzwierven. Dit paar (Simone en Bernard) maakte tot wel 22% van de tijd gebruik van braakhabitat. Toen het graan op grote schaal werd geoogst schakelden de vogels over op graanstoppels, waarschijnlijk eveneens omdat prooien hier beter zijn te vangen dan in braak. Daarbij was het opval-

lend dat het mannetje overschakelde zodra de graanoogst begon, terwijl het vrouwtje deze switch pas later maakte. Naast individuele verschillen zou dit verschil in reactietijd ook te maken kunnen hebben met het feit dat bij de Blauwe Kiekendief de seksen verschillen in prooi en habitatkeuze (Schipper *et al.* 1975, van Manen 1996).

Het gebruik van maatregelen (braak) varieerde sterk in de tijd (figuren 2, 4 en 6), waarbij perioden waarin de Blauwe Kiekendieven braak intensief gebruiken afgewisseld werden met perioden waarin de vogels braak vrijwel niet bezoeken.

Mogelijk helpt braak de vogels door moeilijke tijden heen, zoals perioden met slecht weer of waarin niet wordt gemaaid. Zo'n 'plan B' is wellicht belangrijk voor Blauwe Kiekendieven om broedseizoen of winter goed door te komen.

Om deze ideeën over habitatgebruik en habitatselectie verder te onderzoeken, is het naast het verzamelen van data van meer individuen ook noodzakelijk meer waarnemingen te doen aan jachtsucces en prooi-soorten in verschillende habitats (Marquiss 1980). Het zou uitermate waardevol zijn deze observaties te verrichten aan de loggervogels zelf. Omdat de geavanceerde GPS-loggers ons dit soort informatie (nog) niet kunnen verschaffen, blijft gedegen veldwerk gelukkig dus nog steeds noodzakelijk.

In de winter speelt braak in bepaalde perioden een belangrijke rol, maar gedurende het overgrote deel van de tijd gebruikten de lokaal overwinterende kiekendieven grasland. Deze sterke voorkeur voor – meestal intensief gebruikt – grasland is verrassend, omdat dit in het algemeen lage dichtheden aan prooiën bevat (Klaassen *et al.* 2014). Aan de andere kant zijn prooiën in (gemaaid) grasland wel goed vangbaar (Simmons 2000). Het is moeilijk de voorkeur voor grasland precies te duiden. Als het een kwalitatief goed foerageerhabitat is, dan is de 'vergrassing' van het Oost-Groningse akkerbouwgebied door uitbreidende melkveehou-

derij (Wiersma *et al.* 2014), die zeer nadelig lijkt voor bijvoorbeeld Veldleeuweriken (Ottens *et al.* 2013), misschien wel een positieve ontwikkeling voor de Blauwe Kiekendief. Het is echter waarschijnlijker dat grasland een kwalitatief slecht foerageerhabitat is voor muizeneters. Anders zou het in de winter immers wemelen van de roofvogels en uilen boven het gras. Dit impliceert dat de voedselsituatie in de winter doorgaans ronduit slecht is in het gangbare boerenland (Bijlsma 2013) en misschien wel een belangrijke bottleneck vormt voor de Blauwe Kiekendief in Nederland (van Turnhout *et al.* 2013).

Verschillende overwinteringsstrategieën

Van de drie geloggerde volwassen broedvogels bleken er twee lokaal te overwinteren, terwijl de derde (Focko) de winter in Spanje doorbracht. Hiermee is aangetoond dat een deel van de Nederlandse broedvogels standvogel is. Dat Focko helemaal naar Spanje trok was onverwacht aangezien er geen terugmeldingen zijn van in Nederland geringde Blauwe Kiekendieven van het Iberisch Schiereiland; de zuidelijkste terugmelding komt uit Zuid-Frankrijk (Vogeltrekstation; www.griel.nl). Interessant genoeg overwinterde Focko in een grootschalig akkerbouwgebied. Ook de lange stopover in het najaar in Frankrijk maakte hij in een



Johannes de Haan

Blauwe Kiekendieven jagen in de winter een groot deel van de tijd boven intensief gebruikt grasland. Nader onderzoek moet uitwijzen of dit uit nood geboren is, omdat de prooidichtheid in dit habitat over het algemeen laag lijkt, Hallum, 16 maart 2011. *In winter, Hen Harriers spent most of their time in intensively used grassland. Further research is needed to know why harriers prefer this habitat, as vole densities generally are low in intensively used grassland.*

akkerbouwgebied. Kortom, ook de Blauwe Kiekendieven die in de winter wegtrekken lijken jaarrond 'akkevvogels' te zijn. Focko laat ook zien dat de bescherming van de Blauwe Kiekendief deels een internationale kwestie is. Het is daarmee extra zuur dat de huidige, uitgeholde voorstellen voor de 'vergroening' van de Europese landbouw nauwelijks een positief effect zullen hebben op de biodiversiteit van het akkerland (Pe'er *et al.* 2014).

Conclusie

Door middel van de GPS-loggers is het mogelijk om als het ware door de ogen van de kiekendief naar het landschap te kijken. Een gedetailleerd en objectief beeld van *home ranges* en habitatgebruik geeft een idee welke elementen in het landschap voor de Blauwe Kiekendief belangrijk zijn. Deze informatie is essentieel om beheersmaatregelen te formuleren en te verbeteren, zodat natuurbeschermingsgeld optimaal kan worden ingezet. Hiermee zijn GPS-loggers feitelijk een onmisbaar instrument geworden in de moderne natuurbescherming. De vestiging van de Blauwe Kiekendief als broedvogel in Oost-Groningen geeft hoop voor het voortbestaan van de soort in Nederland. Als we de nu vergaarde kennis over de Groningse 'akkerkieken' gebruiken om de voedselomstandigheden op de Waddeneilanden te verbeteren, bijvoorbeeld door het daar uitrollen van (grootschalig) agrarisch natuurbeheer, is zelfs op de Wadden een florissante toekomst voor de Blauwe Kiekendief niet ondenkbaar.

DANKWOORD

We zijn de Oost-Groningse boeren zeer erkentelijk voor het feit dat we altijd maar weer zomaar in hun percelen onze gang mogen gaan met beschermingskooien, antennes, prooipalen en dergelijke. We danken de vrijwilligers en medewerkers van de Werkgroep Grauwe Kiekendief voor de vele uren posten in het open veld, zodat alle paartjes boven water kwamen. Hierbij gaat speciale dank uit naar Madeleine Postma, Henk-Jan Ottens en Sjoerd Sipma. Edwin Baaij (UvA) verleende technische ondersteuning met de UvA-BiTS GPS-loggers. Onmisbaar was ook de hulp van Jan Smit van Tennet bij het optuigen van het antennenetwerk. Het UvA-BiTS Virtueel Laboratorium, de technische infrastructuur achter de metingen, wordt ondersteund door het Nederlands eScience Center (<http://esciencecenter.com>), project 660.011.305, LifeWatch (www.lifewatch.eu) en BiG Grid (www.biggrid.nl). Willem van Manen, Romke Kleefstra en Jules Bos gaven zeer nuttig commentaar op een eerdere versie van dit artikel. Ons onderzoek met UvA-BiTS GPS-loggers werd mede mogelijk gemaakt door het Ministerie van Economische Zaken (GLB-pilot), de Provincie Groningen, de Universiteit van Amsterdam, de groenvoederdrogerij BV Oldambt en RWE.

LITERATUUR

- Amar A., S. Redpath & S. Thirgood 2003. Evidence for food limitation in the declining hen harrier population on the Orkney Islands, Scotland. *Biological Conservation* 111: 377-384.
- Amar A., N. Picozzi, E.R. Meek, S.M. Redpath & X. Lambin 2005. Decline of the Orkney Hen Harrier *Circus cyaneus* population: do changes to demographic parameters and mating system fit a declining food hypothesis? *Bird Study* 52: 18-24.
- Arroyo B., F. Leckie, A. Amar, A. McCluskie, & S. Redpath 2014. Ranging behaviour of Hen Harriers breeding in Special Protection Areas in Scotland. *Bird Study* 61: 48-55.
- van Beusekom R., P. Huigen, F. Hustings, K. de Pater & J. Thissen (red.) 2005. Rode Lijst van de Nederlandse Broedvogels. Tirion, Baarn.
- Bijlsma R.G. 2013. Dode winter, of: hoe de vogels van de Veluwe akkers verdwenen. *Limosa* 86: 108-122.
- Boele A., J. van Bruggen, F. Hustings, K. Koffijberg, J.-W. Vergeer & C. Plate 2014. Broedvogels in Nederland in 2012. Sovon-rapport 2014/13. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- de Boer P., L. Dijkens & O. Klaassen. 2011. Blauwe Kiekendieven op de Waddeneilanden in 2010. SOVON-onderzoeksrapport 2010/15. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- Bouten W., E.W. Baaij, J. Shamoun-Baranes & K.C. Camphuysen 2013. A flexible GPS tracking system for studying bird behaviour at multiple scales. *Journal of Ornithology* 154: 571-580.
- Feys S., R. Guelinckx, F. Verdonck & G. Louette 2013. Successful reproduction of Hen Harrier *Circus cyaneus* in intensive arable farmland (central-east Belgium). *Belgian Journal of Zoology* 143: 142-147.
- van Gasteren H., I. Both, J. Shamoun-Baranes, J.-O. Laloë & W. Bouten 2014. GPS-logger onderzoek aan Buizerds helpt vogelaanvaringen op militaire vliegvelden te voorkomen. *Limosa* 87-2/3: 107-116.
- Klaassen O., L. Dijkens, P. de Boer, F. Willems, R. Foppen & K. Oosterbeek 2006. Meer Blauw op de Wadden! Broedsucces, voedsel生态学 en dispersie van de Blauwe Kiekendief op de Waddeneilanden in 2004-2006. Sovon-onderzoeksrapport 2006/15. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.
- Klaassen R.H.G., B.J. Ens, J. Shamoun-Baranes, K.-M. Exo & F. Bairlein 2011. Migration strategy of a flight generalist, the Lesser Black-backed Gull *Larus fuscus*. *Behavioral Ecology* 23: 58-68.
- Klaassen R., A. Schlaich, M. Franken, W. Bouten & B. Koks 2014. GPS-loggers onthullen gedrag Grauwe kiekendieven in Oost-Groningse akkerland. *De Levende Natuur* 115: 61-66.
- Koffijberg K., R. Foppen & C. van Turnhout 2013. Vogelbalans 2013. Sovon, Nijmegen.
- Koks B.J., C. Trierweiler, E.G. Visser, C. Dijkstra & J. Komdeur 2007. Do voles make agricultural habitat attractive to Montagu's Harrier *Circus pygargus*? *Ibis* 149: 575-586.
- van Manen W. 1996. Demografie en voedsel van overwinterende Blauwe Kiekendieven *Circus cyaneus* in Drenthe. *Limosa* 69: 9-12.
- Yeatman-Berthelot D. 1994. Atlas des Oiseaux nicheurs de France. Société d'Etudes Ornithologiques de France, Parijs.
- Marquiss M. 1980. Habitat and diet of male and female Hen Harriers in Scotland in winter. *British Birds* 73: 555-560.
- Millon A. & V. Bretagnolle 2004. Busard Saint-Martin *Circus cyaneus*. In: Thiollay J.-M. & V. Bretagnolle. Rapaces nicheurs de France. Distribution, effectifs et conservation. Delachaux et Niestlé, Parijs: 66-69.
- Ottens H.J., M.W. Kuiper, C.W.M. van Scharenburg & B.J. Koks 2013. Akkerlandenbeheer niet de sleutel tot succes voor de Veldleeuwerik in Oost-Groningen. *Limosa* 86: 140-152.
- Pe'er G., L.V. Dicks, P. Visconti, R. Arlettaz, A. Báldi, T.G. Benton, S. Collins, M. Dieterich, R.D. Gregory, F. Hartig, K. Henle, P.R. Hobson, D. Kleijn, R.K. Neumann, T. Robijns, J. Schmidt, A. Schwartz, W.J. Sutherland, A. Turbé, F. Wulf & A. V. Scott 2014 EU agricultural reform fails on biodiversity. *Science* 344: 1090-1092.
- Schipper W.A., L.S. Buurma & Ph. Bossenbroek 1975. Comparative study of hunting behaviour of wintering Hen harriers *Circus cyaneus* and Marsh harriers *Circus aeruginosus*. *Ardea* 63: 1-29.
- Schipper W.J.A. 1977. Hunting in three European harriers (*Circus*) during the breeding season. *Ardea* 65: 63-71.

- Schipper W.J.A. 1978. A comparison of breeding ecology of three European harriers (*Circus*). *Ardea* 66: 77-102.
- Schröder M., N. Oberdiek, J. Dierschke, T. Feldt & J. Stahl 2010. Choice of foraging habitat of Hen Harriers *Circus cyaneus* and Marsh Harriers *C. aeruginosus* on the East Frisian Islands (NW Germany). *Vogelwelt* 131: 231 - 238.
- Simmons R.E. 2000. Harriers of the World: Their Behaviour and Ecology. Oxford University Press. Oxford.
- van Turnhout C., C. Hallmann, P. de Boer, L. Dijkse, O. Klaassen, R. Foppen & H. van der Jeugd 2013. Lange termijn populatiedynamiek van de Blauwe Kiekendief op de Wadden: inzichten uit een geïntegreerd populatiemodel. *Limosa* 86: 31 - 41.
- van der Wal C.A., C. Keizer & S.E. van Wieren 1999. Een kwart eeuw Blauwe Kiekendief *Circus cyaneus* op Schiermonnikoog. *Limosa* 72: 11-21.
- Wiersma P., H.J. Ottens, M.W. Kuiper, A.E. Schlaich, R.H.G. Klaassen, O. Vlaanderen, M. Postma & B.J. Koks 2014. Analyse effectiviteit van het akkervogelbeheer in provincie Groningen. Rapport Stichting Werkgroep Grauwe Kiekendief, Scheemda.

Raymond H.G. Klaassen, Werkgroep Grauwe Kiekendief, Postbus 46, 9679 ZG Scheemda & Afdeling Dierecologie, CEES, Rijksuniversiteit Groningen, Postbus 11103, 9700 CC Groningen & Vogeltrekstation, Centrum voor Vogeltrek en –demografie, Afdeling Dierecologie, Nederlands Instituut voor Ecologie (NIOO-KNAW), Droevendaalsesteeg 10, 6708PB, Wageningen; raymond.klaassen2@gmail.com

Almut Schlaich, Werkgroep Grauwe Kiekendief, Postbus 46, 9679 ZG Scheemda & Afdeling Dierecologie, CEES, Rijksuniversiteit Groningen, Postbus 11103, 9700 CC Groningen; almut.schlaich@grauwekiekendief.nl

Willem Bouten, Computational Geo-Ecology, Instituut voor Biodiversiteit en Ecosysteem Dynamica, Universiteit van Amsterdam, Postbus 94248, 1090 GE Amsterdam.

Christiaan Both, Afdeling Dierecologie, CEES, Rijksuniversiteit Groningen, Postbus 11103, 9700 CC Groningen; c.both@rug.nl.

Ben Koks, Werkgroep Grauwe Kiekendief, Postbus 46, 9679 ZG Scheemda; ben.koks@grauwekiekendief.nl

First results of year-round tracking of Hen Harriers *Circus cyaneus* breeding in the agricultural landscape of East-Groningen

A small breeding population (3-5 pairs) of Hen Harriers recently established in the east of the province of Groningen, the Netherlands, in large scale arable farmland. We equipped three adults, two males and one female, with UvA-BiTS GPS loggers to study home ranges and habitat use throughout the year (Fig. 1). One breeding male could be tracked during two subsequent summers (late nestling phase in 2012, pre-breeding and incubation phase in 2013 (Fig. 2)). Although he nested in the same area, he used different home ranges in these subsequent years (overlap only 21%). Habitat use was similar between years. Most time was spent in (winter) cereals (60%) and grassland (22%), two crops that dominate in the study area (availability is 42 and 24%, respectively). Moreover, set-aside habitats, which are especially created and managed for breeding harriers, were preferred (4% used, 1% available). One breeding pair was tracked after

their nest failed (Fig. 4). These non-breeding birds occupied much smaller summer home ranges. In addition, they used set-aside habitat much more intensively (up to 22%), until the start of the cereal harvest when they switched to using cereal stubbles. During the summer the female made three subsequent trips to Northwest Germany (Fig. 3). One male spent the winter in Spain, in an agricultural area near Olivenza (Fig. 6). Autumn and spring migration took 98 and 14 days, including 81 and 1 stopover days, respectively. The other individuals (one male and one female) spent the winter near the breeding area (Fig. 5). Loggers could not record positions during mid-winter as solar panels could not keep the batteries charged. Habitat use in winter was dominated by grassland (62%). Set-aside was also preferred (5%). The female made an 8-day mid-winter excursion to a nearby wetland area (Weerribben, Fig. 5).