



---

# Een ruimtelijke analyse van predatierisico van korhoen *Lyrurus tetrrix* door havik *Accipiter gentilis* op de Sallandse Heuvelrug

Ralph Buij, Gerard Müskens, Margreet Laar, Mees van Horssen, Jonathan Janse, Hugh Jansman, Sander Moonen



**WAGENINGEN**  
UNIVERSITY & RESEARCH

---



---

# Een ruimtelijke analyse van predatierisico van korhoen *Lyrurus tetrrix* door havik *Accipiter gentilis* op de Sallandse Heuvelrug

Ralph Buij, Gerard Müskens, Margreet Laar, Mees van Horssen, Jonathan Janse, Hugh Jansman, Sander Moonen

Dit onderzoek is uitgevoerd door Wageningen Environmental Research in opdracht van Staatsbosbeheer (projectnummer 5200047044).

Wageningen Environmental Research  
Wageningen, juni 2021

---

Gereviewd door:  
Tim Visser (WENR, team Dierecologie)

Akkoord voor publicatie:  
Marion Kluivers-Poodt (Dierecologie)

Rapport 3095  
ISSN 1566-7197

---

Buij, R., G. Müskens, M. Laar, M. van Horssen, J. Janse, H. Jansman, S. Moonen, 2021. *Een ruimtelijke analyse van predatierisico van korhoen Lyrurus tetrrix door havik Accipiter gentilis op de Sallandse Heuvelrug*. Wageningen, Wageningen Environmental Research, Rapport 3095. 52 blz.; 17 fig.; 3 tab.; 46 ref.

Predatie door haviken wordt verondersteld een belangrijke limitatie te zijn voor de overleving van adulte korhoenders op de Sallandse Heuvelrug. Om meer inzicht te krijgen in de ruimtelijke predatierisico's voor korhoenders zijn twaalf haviken op de Sallandse Heuvelrug in 2019 en 2020 gevolgd met behulp van gsm-zenders: tien adulte broedvogels (vijf vrouwen, vijf mannen) van zeven paren en twee tweede-kalenderjaar vogels (niet-broedvogels of zwervers). We beschrijven hier predatie van korhoen door de gezenderde haviken en het terreingebruik van de haviken in relatie tot de broedcyclus en gebieden waar korhoenders zich concentreren. Er is op basis van deze studie geen aanwijzing voor een 'specialisatie' van een individuele havik op korhoen, noch kan door de beperkte korhoenpredatie door gezenderde haviken iets geconcludeerd worden over predatierisico in relatie tot vegetatiestructuur.

Trefwoorden: havik, *Accipiter gentilis*, korhoen, *Lyrurus tetrrix*, Sallandse Heuvelrug, predatierisico, terreingebruik

Dit rapport is gratis te downloaden van <https://doi.org/10.18174/549535> of op [www.wur.nl/environmental-research](http://www.wur.nl/environmental-research) (ga naar 'Wageningen Environmental Research' in de grijze balk onderaan). Wageningen Environmental Research verstrekt *geen* gedrukte exemplaren van rapporten.

© 2021 Wageningen Environmental Research (instituut binnen de rechtspersoon Stichting Wageningen Research), Postbus 47, 6700 AA Wageningen, T 0317 48 07 00, [www.wur.nl/environmental-research](http://www.wur.nl/environmental-research). Wageningen Environmental Research is onderdeel van Wageningen University & Research.

- Overname, verveelvoudiging of openbaarmaking van deze uitgave is toegestaan mits met duidelijke bronvermelding.
- Overname, verveelvoudiging of openbaarmaking is niet toegestaan voor commerciële doeleinden en/of geldelijk gewin.
- Overname, verveelvoudiging of openbaarmaking is niet toegestaan voor die gedeelten van deze uitgave waarvan duidelijk is dat de auteursrechten liggen bij derden en/of zijn voorbehouden.

Wageningen Environmental Research aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.



Wageningen Environmental Research werkt sinds 2003 met een ISO 9001 gecertificeerd kwaliteitsmanagementsysteem.

In 2006 heeft Wageningen Environmental Research een milieuzorgsysteem geïmplementeerd, gecertificeerd volgens de norm ISO 14001.

Wageningen Environmental Research geeft via ISO 26000 invulling aan haar maatschappelijke verantwoordelijkheid.

Wageningen Environmental Research Rapport 3095 | ISSN 1566-7197

Foto omslag: © Gerard Muskens

---

# Inhoud

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
|          | <b>Verantwoording</b>  | <b>5</b>  |
|          | <b>Samenvatting</b>  | <b>7</b>  |
| <b>1</b> | <b>Inleiding</b>   | <b>9</b>  |
| <b>2</b> | <b>Methoden</b>  | <b>10</b> |
| <b>3</b> | <b>Resultaten</b>  | <b>16</b> |
| <b>4</b> | <b>Discussie</b>   | <b>34</b> |
|          | <b>Dankwoord</b>   | <b>38</b> |
|          | <b>Literatuur</b>  | <b>39</b> |
|          | <b>Bijlage 1a Biometrie (in mm en gram), zender- en ringgegevens van haviken gezenderd op de Sallandse Heuvelrug in 2019-20 (G. Müskens en R. Buij, 2020).</b> | <b>41</b> |
|          | <b>Bijlage 1b Gezenderde haviken, met jaar van foto</b>  | <b>42</b> |
|          | <b>Bijlage 2 Territoriumgrootte havikmannen en -vrouwen (95%MCP)</b>   | <b>43</b> |
|          | <b>Bijlage 3 Habitatgebruik van havikmannen, -vrouwen en niet-broedvogels in 2019 en 2020</b>  | <b>44</b> |
|          | <b>Bijlage 4 Korhoenplukresten en vondsten (bron: P. ten Den, 2020)</b>  | <b>48</b> |
|          | <b>Bijlage 5 Protocol verplaatsen Havik</b>  | <b>49</b> |

---

---

# Verantwoording

Rapport: 3095

Projectnummer: 5200047044

Wageningen Environmental Research (WENR) hecht grote waarde aan de kwaliteit van zijn eindproducten. Een review van de rapporten op wetenschappelijke kwaliteit door een referent maakt standaard onderdeel uit van ons kwaliteitsbeleid.

Akkoord Referent die het rapport heeft beoordeeld,

functie: Onderzoeker

naam: Tim Visser

datum: 28-06-2021

Akkoord teamleider voor de inhoud,

naam: Marion Kluivers-Poodt

datum: 28-06-2021





---

# Samenvatting

Het terreingebruik van haviken op de Sallandse Heuvelrug is onderzocht om meer inzicht te krijgen in de ruimtelijke predatierisico's voor korhoenders. Hierbij lag de nadruk op gebruik van het heideterrein in gebieden waar de korhoenders geconcentreerd zijn.

In totaal werden in 2019 en 2020 twaalf individuele haviken van gsm-zenders voorzien: tien adulte broedvogels (vijf vrouwen, vijf mannen) van zeven paren op de Heuvelrug en twee tweede-kalenderjaar vogels (niet-broedvogels of zwervers).

De volwassen gepaarde havikmannen bestreken gedurende de studie gemiddeld gebieden (95%MCPs) van 27 km<sup>2</sup> en volwassen vrouwen gemiddeld 219 km<sup>2</sup> (of 54 km<sup>2</sup> bij uitzondering van één havikvrouw, die 878 km<sup>2</sup> bestreek). De twee gezenderde niet-broedvogels bevonden zich tijdens de studie bijna voortdurend buiten de Heuvelrug, waar ze gebieden van gemiddeld 39 km<sup>2</sup> bestreken. Mannen met actieve nesten (eieren of jongen) gebruikten grotere gebieden in vergelijking met vrouwen met actieve nesten, gedurende alle fases van de nestcyclus. Zodra niet tot broeden werd overgegaan of wanneer nesten mislukten tijdens de eifase, werd de gebiedsgrootte die mannen bestreken kleiner dan wanneer ze een actief nest hadden. Voor vrouwen zonder broedtaak gold dat ze juist grotere gebieden bestreken tijdens de incubatie- en nestjongenfase dan wanneer ze wel broedden en jongen verzorgden. De grotere actieradius van vrouwen met mislukte nesten zou kunnen leiden tot een groter predatierisico voor korhoenders dan wanneer broedpogingen slagen, vooral in het voorjaar.

Hoewel de haviken grote gebieden bestreken met alle beschikbare habitat, prefereerden havikvrouwen en -mannen naald- en loofbos boven andere habitats en ze waren hier ook de meeste tijd. Het heideterrein werd minder gebruikt dan verwacht op basis van de beschikbaarheid, waarschijnlijk omdat het een voor haviken minder interessant (d.w.z. voedselarm) habitat is door een lage prooidichtheid. Wel bezochten alle gezenderde haviken de heide gedurende de studie (sommige individuen meer dan andere), vooral in het najaar (september-oktober) en de winter (december en februari). De beide ongepaarde jonge haviken kwamen nauwelijks of niet op de heide en zaten de meeste tijd in naaldbos en landbouwgrond buiten de Heuvelrug. Deze zwervers waren zodoende niet verantwoordelijk voor de vastgestelde korhoenpredatie.

Zes van de tien volwassen territoriale haviken bezochten de "korhoenkerngebieden" (balts- of broedplekken voor korhoenders op Salland) met enige regelmaat: 1-2 uur per week gedurende de broedperiode. Twee volwassen havikmannen waren meer dan 5 uur per week te vinden in korhoenkerngebied, in maart en juli-augustus. Onder 105 vastgestelde havikprooien (vooral post- en houtduiven, gaai en lijsters) op gps-clusterlocaties en bij nesten bevonden zich geen korhoenders. Van 11 geplukte korhoenders met sterke indicaties voor havikpredatie, overlaptten de gps-locaties van een havikman op 19 mei 2019 met die van een geplukte korhen, wijzend op zeer waarschijnlijke predatie door deze havikman. Predatie van korhoenders door de gezenderde haviken leek dus een zeldzaam fenomeen, hoewel mogelijke predatie in de winter, wanneer de frequentie van gps-posities laag is, onbekend blijft.

Er is op basis van deze studie geen aanwijzing voor een 'specialisatie' van een individuele havik op korhoen, noch kan door de beperkte korhoenpredatie door gezenderde haviken iets geconcludeerd worden over predatierisico in relatie tot vegetatiestructuur. Met het sporadisch bezoek aan korhoengebieden van zes gezenderde en een onbekend aantal ongezenderde haviken, lijkt het willekeurig wegvangen van haviken geen zinvolle strategie om havikpredatie op korhoen te verminderen, ook gezien de bewezen ineffectiviteit van de maatregel elders. Tijdens het uitzetten van korhoenders zouden specifieke maatregelen kunnen worden genomen om havikpredatie te beperken, zoals reflecterende linten rond opgroeirennen en het ruimtelijk spreiden van uitzetlocaties (i.p.v. uitzet op één plek). De werkzaamheid van die methoden kan onderzocht worden met gezenderde haviken.



---

# 1 Inleiding

De afgelopen zestig jaar is het aantal korhoenders (*Lyrurus tetrix*) in Nederland met ruim 99% achteruitgegaan, vooral door de vernietiging, verarming en fragmentatie van korhoenhabitat (Bijlsma et al., 2001). De laatste populatie korhoenders bevindt zich op de Sallandse Heuvelrug in Overijssel, waar hoge kuikensterfte, inteelt, klimaatverandering en predatie verder hebben bijgedragen aan het uitblijven van herstel, ondanks de jaarlijkse uitzet van in het wild gevangen vogels uit Zweden (Jansman et al., 2014; Jansman, 2021). De belangrijkste predator van adulte korhoenders op de Sallandse Heuvelrug lijkt op dit moment de havik (*Accipiter gentilis*), hoewel de relatieve impact van andere predatoren op overleving van nesten, jongen en adulte vogels niet gekwantificeerd is. De veronderstelling dat havikpredatie belangrijk is, berust op vondsten van geplukte korhoenders en de daarbij waargenomen kenmerken van havikpredatie (Ten Den en Niewold, 2013). Daarnaast zijn er visuele waarnemingen van op korhoenders jagende haviken op de heide.

Staatsbosbeheer, een van de terreinbeheerders van de Sallandse Heuvelrug, heeft verschillende pogingen ondernomen om de predatiedruk af te laten nemen. Tot ca. 2007 werden jaarlijks enkele tientallen zwarte kraaien (*Corvus corone*) en vijftig tot zestig vossen (*Vulpes vulpes*) geschoten op de Heuvelrug, waaronder ook individuen met holen binnen het leefgebied van het korhoen (Ten Den et al., 2007). Dit afschot is vanaf 2008 lager door een ander manier van bestrijding, die is gericht op een lager aantal vossen tijdens het broedseizoen en niet op maximalisatie van het afschot (Mulder, 2011). In de afgelopen jaren zijn bovendien pogingen ondernomen om havikpredatie te verminderen door haviken (beide geslachten, alle leeftijden) met een vangkooi op de heide te vangen en deze te verplaatsten naar Limburg (Bijlsma en Jansen, 2010; Jansen, 2020). Een aantal studies wijst uit dat wegvangen van haviken echter geen effect heeft (samengevat in Bijlsma en Jansen, 2010).

Staatsbosbeheer wil maatregelen treffen om predatie door de havik op het korhoen op de lange termijn te verminderen. Het gaat dan bijvoorbeeld om het vergroten van leefgebied en dekking voor korhoenders, die in theorie de risico's op havikpredatie zouden kunnen verlagen. De gedachte hierachter is dat prooien dekking gebruiken om zich te beschermen tegen roofvogels (Körpimäki et al., 1996). Ervan uitgaande dat habitatstructuur bepalend is voor de predatiekans (Quinn en Cresswell, 2004) en veranderingen daarin mogelijk zijn, kunnen ingrepen daarin mogelijk helpen om de predatiedruk door haviken te verminderen. Om dergelijke maatregelen te kunnen nemen, is er allereerst meer inzicht nodig in het terreingebruik van haviken, de habitatselectie en jaarrondbewegingen van zowel territoriale paren als niet-broedvogels en hoe dat van invloed is op predatierisico's van korhoenders.

Doelstelling van dit project is zodoende het analyseren van terreingebruik van haviken op de Sallandse Heuvelrug, zodat duidelijk wordt waar en wanneer de predatiekans van korhoenders door haviken het grootst is. Om die reden worden de vliegbewegingen van gezenderde haviken op de Sallandse Heuvelrug in detail geanalyseerd, en zo veel mogelijk in relatie tot landschapskenmerken die de frequentie van aanwezigheid van een foeragerende vogel binnen het hele territorium, rond het nest, gekwantificeerd (*kernell*-gebaseerde benaderingen). Deze modellering levert de habitatselectie en het habitatgebruik op voor de individuen verbonden met de broedlocaties rondom de heide – en voor niet-broedvogels – en de intensiteit van gebruik van de gebieden waar ook korhoenders zich ophouden. De gedetailleerde bewegingsinformatie levert een ruimtelijk en temporeel beeld op van predatierisico's door haviken voor korhoenders op de Sallandse Heuvelrug, op basis waarvan aanbevelingen kunnen worden gedaan met betrekking tot het verlagen van de predatiekans.

---

## 2 Methoden

### **Studiegebied en korhoenpopulatie**

Het Nationaal Park Sallandse Heuvelrug (ca. 35-km<sup>2</sup>) omvat de Haarlerberg, Holterberg, Noetselerberg en de Koningsbelten en wordt beheerd door Staatsbosbeheer, Vereniging Natuurmonumenten, de waterleidingmaatschappij Vitens en een aantal particuliere grondeigenaren. De Sallandse Heuvelrug is een stuwwal, die zo'n 150.000 jaar geleden is ontstaan gedurende de voorlaatste ijstijd. Het gebied is sinds de Middeleeuwen onderhevig aan kap en begrazing, en is toenemend een open terrein met (struik)heide en jeneverbesstruwelen, afgewisseld met zandverstuivingen. De bossen bestaan vooral uit meer dan honderd jaar geleden op voormalige heide aangeplante grove den, Douglas spar en lariks, afgewisseld met loofbos (berk, eik en beuken). Sinds de jaren negentig van de vorige eeuw is het heideareaal weer vergroot uit oogpunt van cultuurhistorie en om korhoenderleefgebied uit te breiden. In 2012 waren er nog slechts twee korhanen op de Sallandse Heuvelrug en de soort was daarmee vrijwel uitgestorven in Nederland (Ten Den en Niewold, 2013). Om het uitsterfrisico te verkleinen, zijn sinds april 2012 vrijwel jaarlijks 4-25 korhoenders uit Zweden bijgeplaatst (Jansman, 2021). Daarnaast is in 2020 begonnen met de uitzet van in het Jodenbos opgegroeide korhoenkuikens. Sinds 2011 worden via gps- en/of vhf-zenders het terreingebruik en het broedsucces van een deel van de aanwezige korhoenders en de sterfte onderzocht (Jansman et al., 2014).

### **Inventarisatie havikterritoria**

Het bosgebied van de Sallandse heuvelrug is geïnventariseerd op de aanwezigheid van territoriale haviken in februari-maart in 2019 en 2020 (Figuur 1). Hierbij zijn als startpunt de bij Staatsbosbeheer bekende nestlocaties genomen, waarna lege plekken in geschikt nestbos op > 700m afstand van de bestaande nesten zijn doorlopen op nieuwe paren, vooral rondom de heide. Tijdens inventarisaties is vooral geluisterd naar kekkerende haviken in de ochtend, waarbij vooral kekkerende vrouwen in maart snel naar een nest leiden (Bijlsma, 1998). Ook ander nestindicerend gedrag, zoals copulatie en bedelroep, concentraties prooiresten en feces in geschikt nestbos (zoals oudere Douglas-percelen) leidden naar actieve nesten. Actieve haviknesten zijn al vroeg in de broedcyclus herkenbaar door verse takken en dons op de nestrand.



**Figuur 1** Nestlocaties (witte vierkanten) van de bij deze studie betrokken havikparen op de Sallandse Heuvelrug in 2019 en 2020. Labels betreffen de nestlocaties in één of beide jaren. Havikpaar H5 ondernam geen broedpoging tijdens de studie en is niet weergegeven.

### Zenderen haviken

Het ruimtegebruik van haviken is in kaart gebracht door de individuele vogels (in tijd en ruimte) te tracken met gps-gsm/gprs 20-grams zenders van Ornitela (<http://www.ornitela.com/20g-transmitter>). Deze zenders leveren hoog-resolutie driedimensionale locatiegegevens, zodat vlieggedrag in detail kan worden bestudeerd in relatie tot korhoenverspreiding en landschapseigenschappen. Gps-fix-intervallen waren afhankelijk van de batterijspanning: 1 locatie per 10 min (bij 75-100% batterijspanning), 30 min (50-75%), 60 min (25-50%), 120 min (>0-25%), of tijdelijk geen data bij een lege batterij. Gps-fixen werden alleen tijdens daglichturen verzameld, met inbegrip van schemerperiodes in de ochtend en avond. Door de variatie in intensiteit van zonlicht, varieerden de gps-logintervallen van 1 locatie per 5 minuten (onder zonnige omstandigheden) tot 1 fix per dag voor vrouwen tijdens incubatie (wanneer de zenders weinig licht vangen en de batterijspanning over het algemeen terugvalt tot gemiddeld <5% van de maximale batterijspanning). De door de zender verzamelde data zijn dag en tijd, gps-positie en nauwkeurigheid, hoogte, snelheid, (vlieg)richting, bewegingsdata, lichtintensiteit en temperatuur van de zender. De zenders werden ingesteld om ten minste tweemaal per week data te uploaden. In 2020 zijn virtuele 'geofences' rondom kerngebieden voor korhoenactiviteit op de heide geplaatst (met inbegrip van bekende balts-, broed- en slaapplekken; Ten Den, ongepubl. 2020), waarbinnen hoog-resolutie gegevens (1 punt per seconde voor batterijspanning > 75%) zijn verzameld voor gedetailleerde inzichten in het terreingebruik van haviken binnen dat gebied.

---

Over het algemeen voorzien havikmannen voor een groot deel van de nestcyclus hun vrouw en jongen van voedsel, waaronder mogelijk ook korhoenders. Echter, havikvrouwen zijn gemiddeld ruim 1,5 keer zwaarder dan havikmannen en daarmee beter in staat om prooien ter grootte van een volwassen korhaan te prederen (Bijlsma, 1993). Om die reden werden zowel adulte territoriale mannen als vrouwen gezenderd. Een belangrijk deel van een havikpopulatie kan bestaan uit zwervers ('floaters'), niet-broedvogels die vaak snel de opengevallen plek van verdwenen broedvogels innemen (Kenward, 2010). Deze niet-territoriale vogels, zowel mannen als vrouwen, kunnen ook korhoenders prederen en daarom werden ook ongepaarde, in beide gevallen jonge haviken (in hun 2<sup>e</sup> kalenderjaar) gezenderd bij vangst. Haviken werden gevangen door middel van een Zweedse havik-vangkooi of met een mistnet met daarbij een opgezette oehoe *Bubo bubo* (Bildstein & Bird, 2007). De vangst vond plaats op een afstand van 70-500 meter van ieder bekend nest tussen januari en mei in 2019 en 2020. Vangen tijdens eileg, incubatie en kleine jongenfase werd vermeden; vallen werden geplaatst vóór incubatie in februari-maart, bij een mislukt nest in april, en in één geval bij zacht weer en jongen van ca. één week in mei. In drie gevallen werd een havik verder van het nest gevangen (400-500 meter). De zwervers werden ook bij nesten van territoriale broedparen gevangen. Bij de vangkooien werd een liveview-camera (Snyper Commander 4G Wireless) geplaatst, zodat direct duidelijk werd wanneer een havik gevangen was. Hierdoor bleef de tijd van vangst tot loslaten na zenderen beperkt tot maximaal een uur. Als lokaas werden één of twee levende tamme duiven gebruikt per Zweedse havik-vangkooi.

In totaal werden in 2019 en 2020 twaalf individuele haviken gevangen. Het ging hierbij om tien adulte broedvogels (vijf vrouwen, vijf mannen) en twee niet-broedvogels (zwervers, tweede-kalenderjaar man en vrouw; Bijlage 1a en b). Van drie paren werd zowel man als vrouw gezenderd. Voor de analyses werden de gegevens van de gehele periode gebruikt waarin de vogels gezenderd waren, van moment van zendering tot 31 december 2020. Drie haviken stierven tijdens de looptijd van deze studie: een adulte vrouw, haar adulte man (paar H2) en de tweede-kalenderjaar man. De adulte vrouw zwierf in de winter van 2019/20 rond in een groot gebied tussen Salland en de westelijke Veluwe, totdat de zenderdata aangaven dat ze in de Midden Regge dreef ten noorden van Schuilenburg, op 14 april 2020. De vogel kon niet worden teruggevonden. De adulte man kwam op 23 oktober 2020 om het leven na een dag en mogelijk een nacht in een kraaienvangkooi op de Noetselerberg gevangen gezeten te hebben. De tweede-kalenderjaar havikman werd rond 2 juli 2020 door een boer gevonden in een grasland ten noorden van Rijssen en was te ver ontbonden voor het vaststellen van de doodsoorzaak.

Voor iedere havik werden de volgende gegevens genoteerd: vangdatum, tijd, geslacht, leeftijd, gewicht en vleugellengte; tarsus, staart en de lengte van handpen p8 (handpennen van buiten naar binnen geteld; Bijlage 1a). De leeftijd is bepaald aan de hand van kleedkenmerken en dan met name de aanwezigheid van slagpennen van verschillende generaties. De haviken werden geringd met een metalen ring en een gele kleurring met zwarte inscriptie, waardoor ze op afstand individueel herkenbaar zijn. De zenders werden vastgemaakt met behulp van een vooraf geprepareerd teflon 'rugzakje', dat de zender op de vogel op zijn plaats houdt. De haviken werden gehuifd tijdens zenderen, zodat de vogels de zendering in het donker ondergingen, wat de stressrespons zo laag mogelijk hield. De door ons te gebruiken zenders wogen 1,5-3% van het lichaamsgewicht van volwassen vogels (resp. mannen en vrouwen). Vergunningen voor het vangen en zenderen van haviken op de Sallandse Heuvelrug vielen onder het zenderplan zoals dat was goedgekeurd vanuit de dierproef/-welzijn commissie IvD van de WUR (Experiment nummer 2017.D-0045.004, projectnummer 2017.D-0045).

### **Prooionderzoek**

Het prooionderzoek is op twee verschillende manieren uitgevoerd: havik-prooiresten (veren, haren) werden opportunistisch verzameld bij nestbezoeken van haviken en verder is gericht gezocht bij clusters van gps-locaties van gezenderde haviken. Een cluster is hier gedefinieerd als een verzameling gps-locaties binnen een diameter van 20 meter, waar een havik langer dan 30 minuten op één dag aanwezig was. In april en mei van beide jaren werden prooiresten gezocht bij alle haviknesten, in een zone van 200 meter rond nesten. Vanaf half april tot half mei 2019 is wekelijks gezocht naar prooiresten op basis van clusters van gps-locaties. In 2020 zijn nog eens 34 gps-clusters bezocht op en rond de Heuvelrug, tussen april en augustus. Hierbij werd speciale aandacht gegeven aan clusters op de heide, omdat die een grotere kans op een geplukt korhoen op zouden kunnen leveren. De

---

overige clusters werden willekeurig bezocht, in het bos op de Heuvelrug en in het omringende landbouwgebied, in het stadsbos en in de buurt van omliggende wateren.

In aanvulling op het havik-prooiersten onderzoek is er actief gezocht naar resten van overleden korhoenders in 2019 en 2020 (P. ten Den, pers comm., 2020), vooral in en rondom de 'korhoenkerngebieden': gebieden met hoge concentraties korhoenders (balts-, rust- of broedgebieden; Figuur 2). Dit betrof vooral gezenderde dieren en vogels die waren bijgeplaatst, inclusief jonge korhoenders bij de uitwenkooien op de centrale heide. Bij gevonden plukresten werd gezocht naar aanwijzingen voor predatie door havik of buizerd *Buteo buteo* (resp. met of zonder grote gaten uit borstbeen; P. ten Den, pers. comm., 2020). Verder werden cameravallen ingezet bij nog verse karkassen en in een enkel geval werd een directe waarneming van een havik op een korhoenkarkas gedaan. Resten van korhoenders werden ook onderzocht op andere doodsoorzaken, met name verkeer en vos- of marterpredatie (boom- (*Martes martes*) en steenmarter (*Martes foina*) komen beide voor in het bos- en heideterrein op de Heuvelrug). Om vast te stellen of en wanneer zenderhaviken korhoenders prederen, werd naar combinaties van havik-gps-locaties en gelijktijdige, ruimtelijk overlappende, korhoen-pluklocaties gezocht. Hiervoor werd een cirkel met een straal van 50 meter gemaakt rondom alle korhoen-pluklocaties. Vervolgens is bepaald welke gps-punten van gezenderde haviken binnen deze 50 meterbuffers vielen en ten slotte werd de datum van de plukvondst vergeleken met de datum van de gps-locaties van de betreffende havik, tot 10 dagen voorafgaand aan de plukrestvondst.

### **Territoriumgrootte en afgelegde afstanden tijdens broedseizoen**

De territoriumgrootte van individuele haviken werd bepaald door Minimum Convex Polygons (MCP) te construeren met alle gps-locaties voor individuele haviken voor de studieperiode, en per periode van vijf dagen (Worton, 1987). De periode van vijf dagen werd aangehouden, omdat die een voldoende grote steekproef opleverde voor het vaststellen van een MCP voor verschillende perioden binnen de nestcyclus. De indeling in perioden van 5 dagen gaf een goede weergave van de variatie in territoriumgrootte binnen de verschillende fasen van de broedcyclus. De 95%-MCP's werden gebruikt omdat het gebieden vertegenwoordigt die regelmatig door de haviken werden gebruikt. Dit percentage betekent dat de buitenste 5% van de locaties buiten de berekening is gehouden, omdat deze als incidentele verplaatsingen worden gezien.

Voor het vergelijken van territoriumgrootte tussen individuen werden de haviken onderverdeeld in drie groepen: vogels van paren die een mislukte broedpoging deden, succesvolle paren en paren die niet tot broeden overgingen. Het broedseizoen werd vervolgens opgedeeld in drie fasen (Bijlsma, 1993): de incubatiefase (40 dagen voor het uitkomen van het eerste ei), de nestjongenfase (de 40 dagen na het uitkomen) en de uitvliegfase (45 dagen na verlaten van het nest). Voor alle drie de fasen werden per nest en per individu de 95%-MCP territoriumgrootte (mannen en vrouwen) en de afgelegde afstand (voor mannen) berekend op basis van de geschatte uitkomstdatum van de jongen (volgens Bijlsma (1998)). De bewegingen van niet-broeders en paren waarvan de broedpoging mislukte in de eifase werden onderverdeeld in de gemiddelde tijdsperioden van de nestcyclus van de succesvol broedende paren. Om bewegingen van individuen te kunnen vergelijken, moest de frequentie van gps-punten (die afhankelijk is van een variërende batterijspanning) gelijk worden gesteld tussen individuen. Om territoriumgrootte en afgelegde afstanden toch te vergelijken tussen individuen, werden intervallen tussen opeenvolgende locaties teruggebracht tot elke 120 minuten voor vrouwen (+/-30 minuten marge) en 30 minuten voor mannen (+/-3 minuten marge). Voor mannen resulteerde dit in gemiddeld 35 locatiepunten per dag voor de daglichturen, gedurende het hele broedseizoen. Het aantal locaties bij havikvrouwen varieerde sterk in de tijd, vooral tijdens de incubatiefase. Tijdens de incubatie had het aantal punten bij vrouwen echter geen invloed op de omvang van de territoriumgrootte, die stabiel bleef ongeacht het aantal fixes. In de nest- en uitvliegfase was het aantal locaties per vijfdaagse periode voor havikvrouwen gemiddeld 44. Tot slot werden de dagelijkse verplaatsingen van havikmannen berekend door handmatig lijnen tussen alle opeenvolgende gps-locaties te trekken en de lengte van die lijnen bij elkaar op te tellen. Voor havikvrouwen (tijdens het broedseizoen) waren te weinig locatiedata beschikbaar om deze berekening uit te kunnen voeren.

---

Voor data-analyse zijn verschillende pakketten in R 4.0.3 gebruikt, waaronder "SF" voor de berekening van de afgelegde afstanden, "AMT" voor de subsampling en het analyseren van home range sizes, en "dplyr" voor verder datamanagement.

### **Habitatgebruik en -selectie**

Om te onderzoeken of haviken selecteren voor heideterrein of andere habitat, is een analyse van habitatselectie en -gebruik uitgevoerd.

Om te visualiseren waar de haviken de meeste tijd doorbrachten gedurende de onderzoeksperiode, is gebruikgemaakt van een *dynamic Brownian Bridge Movement Model* (dBBMM). Dit is een random-verplaatsingsmodel waarbij wordt uitgegaan van willekeurige vluchtafstanden tussen opeenvolgende punten, die afhangen van de tijd en afstand tussen locaties en de Brownse bewegingsvariatie die is gerelateerd aan de mobiliteit van het dier (Horne et al., 2007; Walter et al., 2011). Door de grote variatie in beweging van haviken is gebruikgemaakt van een dynamisch model, waarbij rekening wordt gehouden met de heterogeniteit van het gedrag van een havik (Kranstauber et al., 2012). De dBBMM-analyse is uitgevoerd met behulp van R 4.0.3, waarin gebruik is gemaakt van het 'move' package met de functie 'brownian.bridge.dyn' (window.size: 31, margin: 11) (Kranstauber et al., 2012). Deze dBBMM-analyse resulteert in een raster met een vastgestelde resolutie op 50 m. Vervolgens is in ArcMap het ruimtegebruik per havik gevisualiseerd met behulp van een *heatmap* van de dBBMM's van de desbetreffende havik.

Ter verkenning van de tijdsbesteding door haviken binnen ieder habitatype, is voor iedere GPS positie bepaald binnen welk habitatype de havik zich bevond, en hoe lang de vogel daar verbleef. De tijdsduur is vastgesteld op basis van de tijd tussen het betreffende gps-punt en het voorgaande gps-punt. Vervolgens is voor iedere dag die een havik gevolgd is, opgeteld hoeveel uren de havik zich op die dag in ieder habitatype heeft begeven. Hierbij is geen selectie gemaakt van gps-punten. Dit geeft een weergave van de tijdsbesteding per habitat type van de verschillende haviken.

De habitatselectie door de zenderhaviken werd geanalyseerd op basis van een zogenaamde *Step Selection Function* (Zeller et al., 2012). Hiervoor worden geobserveerde, daadwerkelijk 'stappen' (opeenvolgende gps-locaties) vergeleken met willekeurige, alternatieve stappen die de havik ook had kunnen maken vanuit dezelfde locatie. Elke geobserveerde stap van een zendervogel werd gecombineerd met tien willekeurige stappen. Landschapskenmerken van de waargenomen en willekeurige stappen werden vergeleken in de modelanalyse. Gps-punten werden gecategoriseerd op basis van grondgebruik in Landelijk Grondgebruik Nederland 2018 (LGN18; Hazeu et al., 2020). LGN2018 is een gridbestand met een ruimtelijke resolutie van 5 x 5 meter, waarin de belangrijkste landbouwgewassen, bos, water, natuur en stedelijke klassen worden onderscheiden. Het percentage waarnemingen dat bij elk type grondgebruik hoort, werd berekend voor zowel waargenomen als willekeurige stappen. Voor deze analyse werden alle gps-data van vijf adulte havikmannen, drie adulte en één tweed-kalenderjaar havikvrouw gebruikt, omdat die een voldoende grote steekproef opleverden voor deze analyse. Om invloed van de nestlocatie op de habitatkeuze van haviken te voorkomen, werden alle gps-punten in een straal van 100 meter rond de nestboom uit de dataset verwijderd.

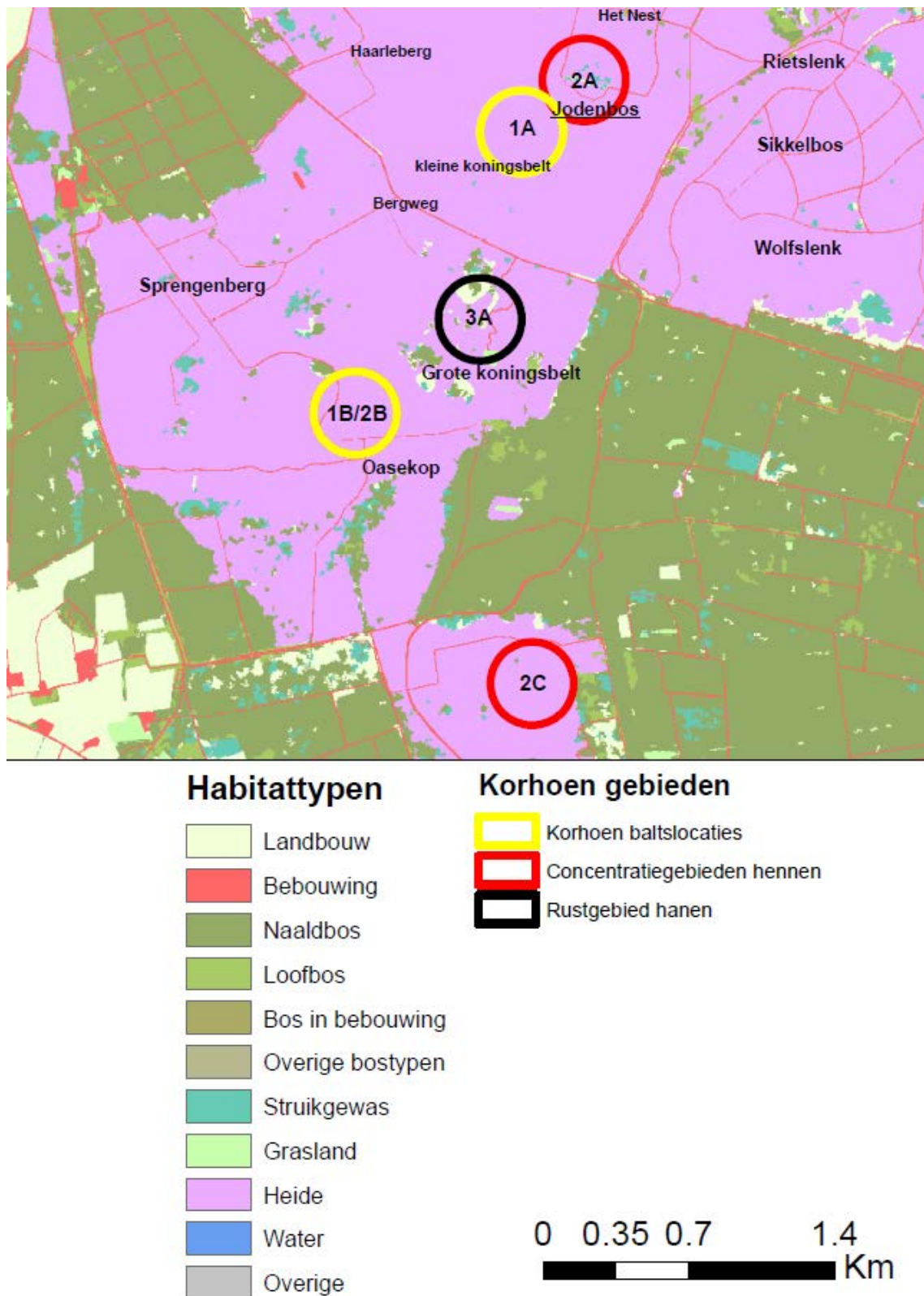
Voor de habitatselectie analyse werden gegeneraliseerde lineaire gemengde modellen (GLMM) uitgevoerd in R (glm, pakket lme4-versie1.1-23), waarbij de afhankelijke variabele 'locatie (gebruikt of beschikbaar)', de verklarende variabele 'grondgebruik' en het random effect 'jaar' waren; de laatste om te corrigeren voor herhaalde waarnemingen binnen dezelfde jaren. Verder werd 'Havik-ID' opgenomen als randomeffect, om te corrigeren voor herhaalde waarnemingen van dezelfde individuen.

### **Aanwezigheid van gezenderde haviken in korhoenkerngebieden**

De hoeveelheid tijd die gezenderde haviken daadwerkelijk in 'korhoenkerngebied' actief waren, werd bepaald aan de hand van zes locaties waarvan is vastgesteld dat ze belangrijke gebieden vormden voor korhoenders in 2020 (Figuur 2). Rondom het middelpunt van deze zes gebieden is een buffer geplaatst met een straal van 200 meter. Voor ieder verkregen gps-punt van de gezenderde haviken is vervolgens bepaald of het binnen een van deze korhoenkerngebieden viel. Vervolgens is de



tijdsbesteding binnen het korhoenkerngebied berekend op basis van de tijd tussen het gps-punt en het voorgaande gps-punt. Daarna is voor iedere week van het jaar bepaald hoeveel uren de haviken in totaal in één of meer korhoenkerngebieden aanwezig waren. Om te voorkomen dat de uitkomst sterk beïnvloed werd door een te lage batterijspanning van zenders, zijn alleen gps-punten geselecteerd die binnen maximaal 1 uur volgden op het voorgaande gps-punt.



**Figuur 2** Locaties van de voor korhoen belangrijke gebieden ('korhoenkerngebieden') op de Sallandse Heuvelrug in 2020.

### 3 Resultaten

#### Broedsucces van havikparen

Alle broedparen bestonden uit volwassen vogels (vierde-kalenderjaar of ouder), hoewel een derde-kalenderjaar vrouw de plaats innam van de overleden adulte vrouw H2 in 2020. Voor paren die overgingen tot eileg, vlogen gemiddeld 2 jongen/broedpoging uit (Tabel 1). Het aantal jongen per succesvolle broedpoging was 3,3 jongen/paar.

**Tabel 1** Reproductie per havikpaar: geschatte datum van uitkomen eerste ei op basis van waargenomen leeftijd van jongen, het aantal uitgevlogen jongen en de nestboomsoort.

| Paar # | Jaar | Eerste jong uit ei | Aantal jongen | Nestboom  | Opmerkingen   |
|--------|------|--------------------|---------------|-----------|---|
| H1     | 2019 | Mislukt eifase     | 0             | Douglas   | Verstoord door plaatsing nestcamera tijdens incubatie; vrouw verliet nest na plaatsing direct en keerde niet terug                          |
| H1     | 2020 | Niet gebroed       | -             |           | Vrouw sporadisch in de buurt van nestbos 2019 in maart-mei 2020   |
| H2     | 2019 | 9-mei              | 4             | Douglas   |   |
| H2     | 2020 | Niet gebroed       | -             |           | Volwassen vrouw vervangen door derde-kalenderjaar vrouw in februari 2020  |
| H3     | 2019 | Mislukt eifase     | 0             | Grove den | Mogelijk verstoord door plaatsing nestcamera tijdens incubatie; vrouw keerde wel terug naar nest, maar enkele dagen later was nest verlaten |
| H3     | 2020 | 5-mei              | 4             | Douglas   |   |
| H4     | 2019 | Mislukt eifase     | 0             | Douglas   | Nest verstoord door boswerkzaamheden < 15 m van nestboom  |
| H4     | 2020 | 19-mei             | 4             | Douglas   |   |
| H6     | 2019 | ?                  | 3             | Douglas   |   |
| H6     | 2020 | Niet gebroed       | -             |           | Vrouw sporadisch in de buurt van nest van 2019 in maart-mei 2020  |
| H7     | 2019 | Mislukt eifase     | 0             | Douglas   | Onbekende oorzaak   |
| H7     | 2020 | 12-mei             | 3             | Lariks    |   |
| H8     | 2019 | Onbekend           | ?             |           |   |
| H8     | 2020 | 6-mei              | 2             | Douglas   |   |

#### Territoriumgrootte en bewegingen van haviken

De gezenderde haviken op de Sallandse Heuvelrug bestreken jaarrond gebieden tot 20 km buiten de Heuvelrug (Figuur 3). De jonge haviken, die nog geen deel uitmaken van de broedpopulatie, bevonden zich tijdens de studie bijna voortdurend buiten de Heuvelrug. De gemiddelde 95%MCP voor de gehele studieperiode (alle gps-locaties gedurende de studie) was 219 km<sup>2</sup> voor de volwassen havikvrouwen, 27 km<sup>2</sup> voor de volwassen havikmannen en 39 km<sup>2</sup> voor de zwervers (Tabel 2). Zonder vrouw H6, die grote omzwervingen maakte en zich in 2020 onder andere geruime tijd bij een meer op ca. 13 km van haar nestplek van 2019 ophield, was de gemiddelde 95%MCP voor adulte vrouwen 54 km<sup>2</sup>, twee keer zo groot als de volwassen havikmannen.

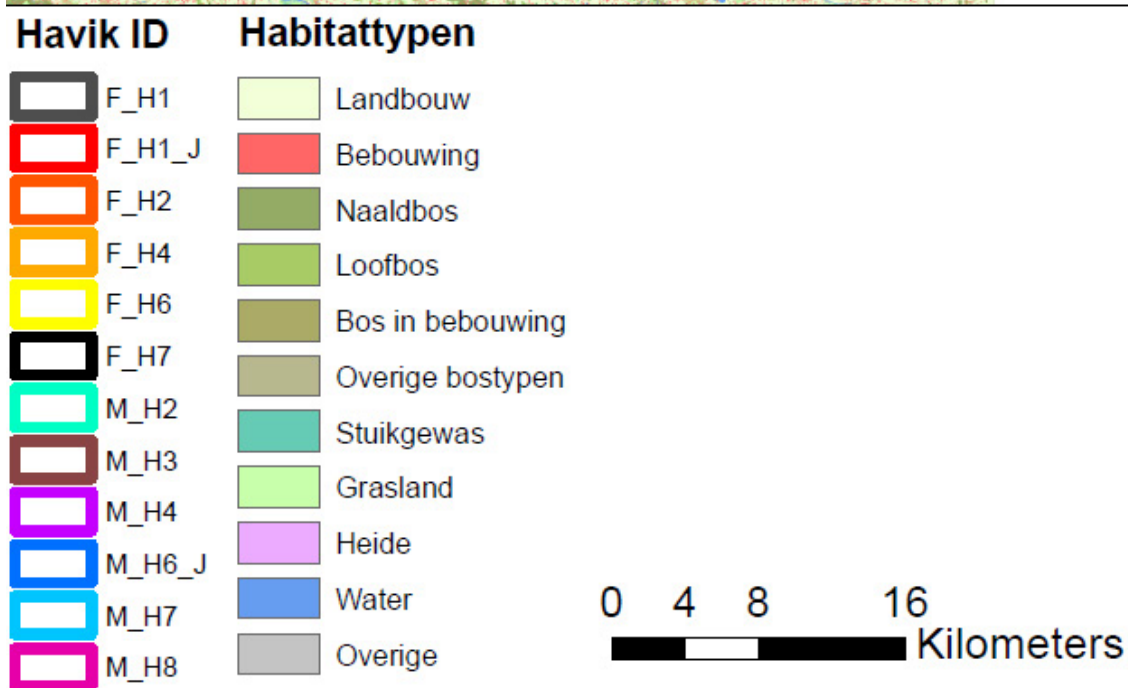
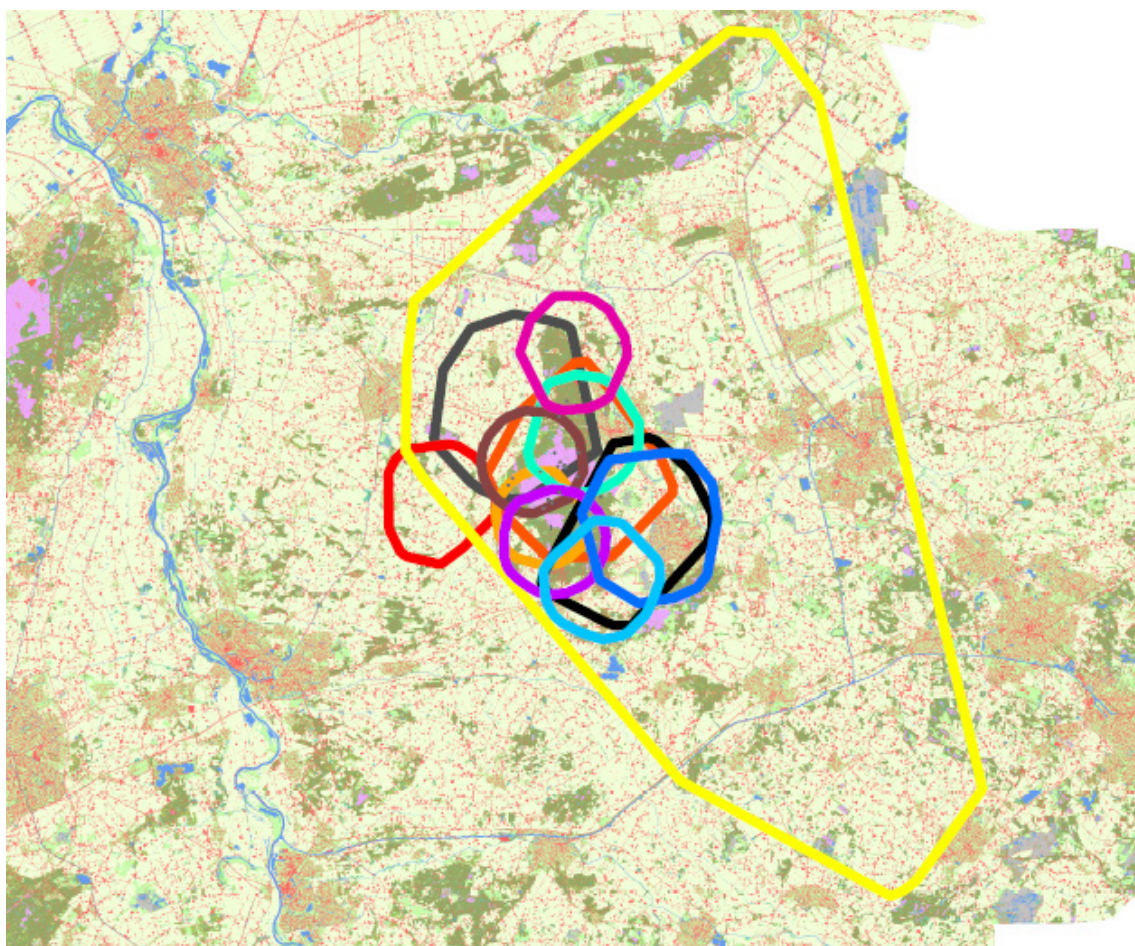
De vijfdaagse territoriumgrootte (95%MCP) die volwassen, territoriale mannen haviken bestreken tijdens het broedseizoen was gemiddeld 120-135 km<sup>2</sup> als er sprake was van een geslaagde broedpoging (Figuur 4a, Bijlage 2). Territoriale mannen die niet broedden of met een mislukte broedpoging te kampen hadden, opereerden in kleinere gebieden gedurende alle fasen van de nestcyclus (Figuur 4a). Er bestond wel aanzienlijke variatie in de gemiddelde grootte van de vijfdaagse MCP's tussen de fasen in de broedcyclus, ook tussen individuen (Bijlage 2). In overeenstemming met de homerange-grootte legden territoriale havikmannen grotere afstanden af als ze jongen van voedsel moesten voorzien dan als dat niet het geval was (Figuur 5).

Territoriale, succesvol broedende vrouwen bestreken gedurende de broedcyclus een kleiner gebied dan havikmannen, van gemiddeld 0,35-81 km<sup>2</sup> (Figuur 4b, Bijlage 2). Echter, vrouwen die niet broedden, gebruikten grotere gebieden dan broedende vrouwen tijdens de incubatie- en nestjongenfase. De gebiedsgrootte was dan vergelijkbaar met mannen zonder actief nest (Figuur 4a en b); als een nest mislukte tijdens eileg, begaven vrouwen zich ook over grotere gebieden gedurende de nestjongenfase dan als een nest succesvol was (Figuur 4b).

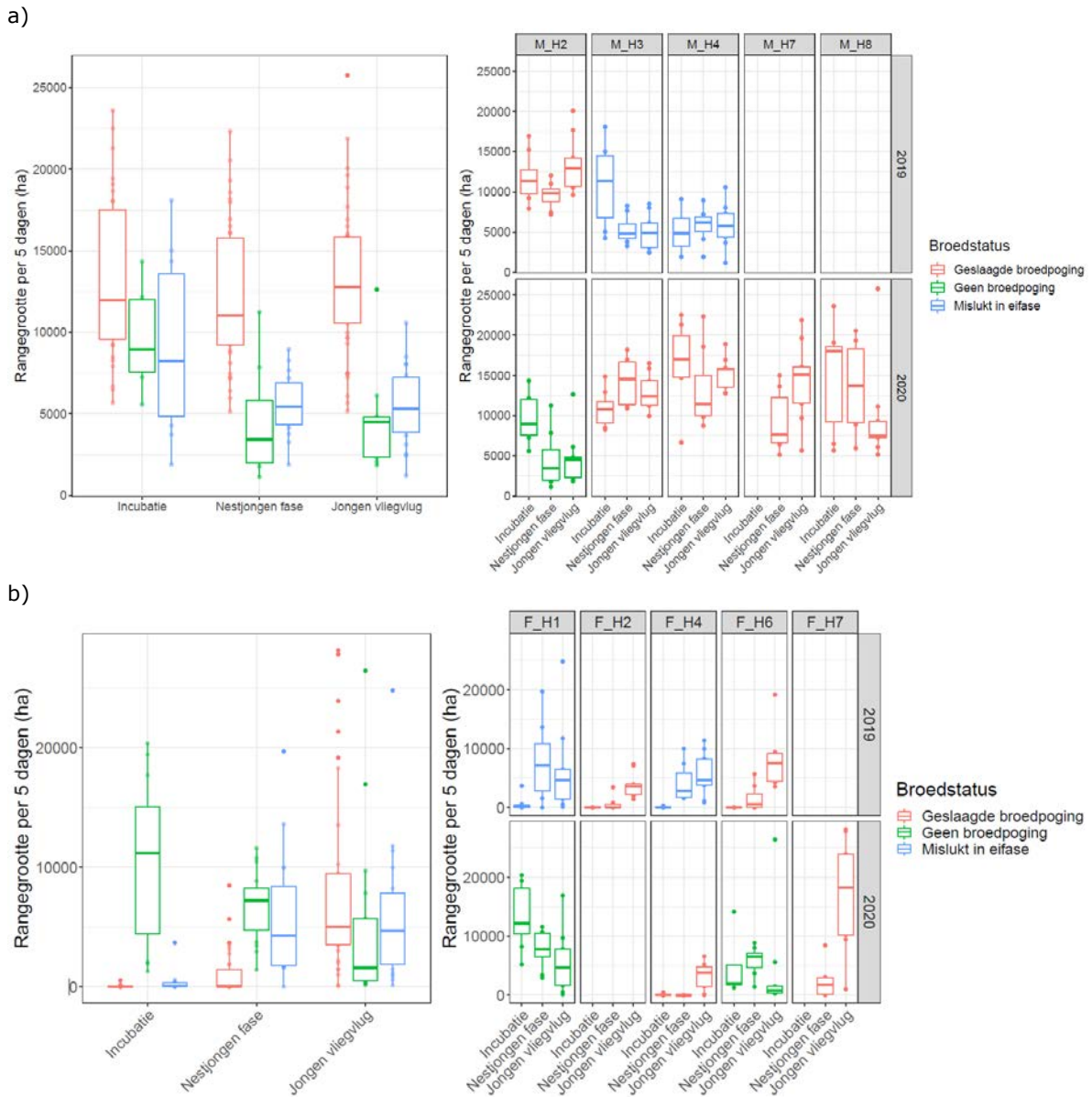
Over het algemeen kan dus gesteld worden dat mannen met actieve nesten over grotere gebieden bewegen dan vrouwen met actieve nesten gedurende alle fases van de nestcyclus. Zodra niet tot broeden wordt overgegaan of wanneer nesten mislukken tijdens de eifase, wordt de gebiedsgrootte die mannen bestrijken aanzienlijk kleiner; voor vrouwen zonder broedtaak geldt dat ze juist grotere gebieden bestrijken tijdens de incubatie- (voor niet-broeders) en nestjongenfase dan wanneer ze wel voor eieren of jongen zorgen.

**Tabel 2** De 95%MCP per havik in 2019 en 2020. Deze MCP's zijn berekend op basis van alle beschikbare gps-fixes voor iedere havik.

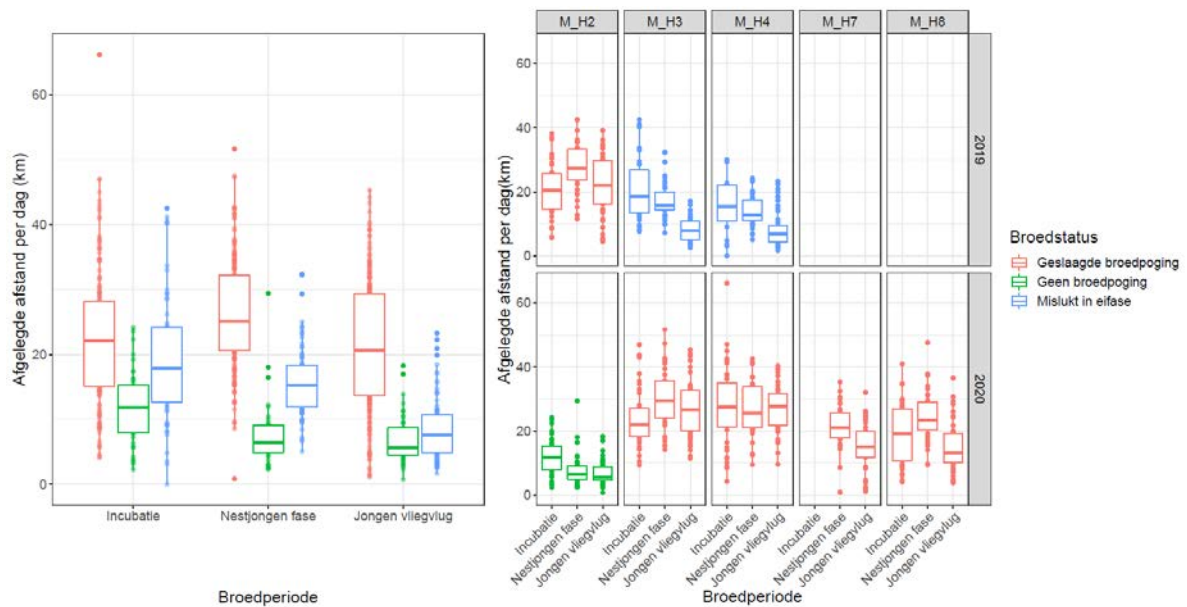
| Havik ID                          | 95%MCP (km <sup>2</sup> ) | N (aantal gps-posities) |
|-----------------------------------|---------------------------|-------------------------|
| <b>Gepaarde volwassen vrouwen</b> |                           |                         |
| H1                                | 67.5                      | 10005                   |
| H2                                | 70.4                      | 4831                    |
| H4                                | 19.7                      | 10940                   |
| H6                                | 877.9                     | 5900                    |
| H7                                | 60.1                      | 3311                    |
| <b>Gepaarde volwassen mannen</b>  |                           |                         |
| H2                                | 30.0                      | 38659                   |
| H3                                | 24.3                      | 58210                   |
| H4                                | 25.5                      | 42438                   |
| H7                                | 30.1                      | 9754                    |
| H8                                | 27.5                      | 10879                   |
| <b>Niet-broedvogels</b>           |                           |                         |
| H1 (vrouw)                        | 29.9                      | 4158                    |
| H6 (man)                          | 48.1                      | 1874                    |



**Figuur 3** Territoria van gezenderde haviken op de Sallandse Heuvelrug in 2019 en 2020. De 95%-Minimum Convex Polygon voor alle haviken is weergegeven voor alle maanden waarvoor data beschikbaar waren. F = vrouw; M = man; J = 2<sup>e</sup> kalenderjaar in 2020.



**Figuur 4** Boxplots van 95%-MCP territoriumgrootte van (a) volwassen havikmannen en (b) volwassen havikvrouwen op de Sallandse Heuvelrug in 2019-2020, onderverdeeld naar de periode in de broedcyclus. Weergegeven is de verdeling van de homerange-grootte, op basis van de 25-, 50- (mediaan) en 75-percentielen en daarbuiten liggende waarden, voor perioden van 5 dagen gedurende de broedcyclus; voor alle havikmannen of -vrouwen samen (linker panels) en apart voor individuen (rechts). Voor niet-broedende individuen (mislukt of niet-broedend) is de territoriumgrootte weergegeven voor overeenkomstige perioden gebaseerd op de gemiddelde timing van de broedcyclus van broedende individuen.



**Figuur 5** Boxplots van de afstand afgelegd per dag van volwassen havikmannen op de Sallandse Heuvelrug in 2019-2020. Weergegeven is de verdeling van de afgelegde afstand per dag, op basis van de 25-, 50- (mediaan) en 75-percentielen en daarbuiten liggende waarden, voor perioden van 5 dagen gedurende de broedcyclus; voor alle havikmannen samen (links) en apart voor alle individuen (rechts). Voor niet-broedende individuen (mislukt of niet-broedend) zijn afstanden weergegeven voor overeenkomstige perioden gebaseerd op de gemiddelde timing van de broedcyclus van broedende individuen.

### Habitatgebruik volwassen havikvrouwen

De vijf volwassen havikvrouwen spendeerden de meeste tijd in naaldbos, hoewel dit gebruik varieerde tussen maanden (Figuur 6) en tijdens de broedtijd gerelateerd was aan de nestlocatie (zonder uitzondering in naaldboompercelen; Tabel 1). Vrouwen waren gemiddeld genomen ook relatief lang te vinden op landbouwgrond en in loofbos. Heideterrein werd vooral in het najaar (september-oktober) bezocht. Het habitatgebruik varieerde sterk tussen individuen. Adulte vrouwen H1, H6 en H7 waren bijvoorbeeld regelmatig in landbouwgebied te vinden, maar vrouwen H2 en H4 minder (Bijlage 3). De heide werd door geen van de havikvrouwen lang gebruikt; alleen adulte vrouwen H4 (in juni, september en oktober) en H6 (in maart, juni en augustus) waren wat langer (enkele uren) op de heide te vinden (Bijlage 3).

Het patroon van relatief veel tijdsbesteding in bos uit zich ook in de *heatmaps* van de gps-trackingdata van de havikvrouwen (Figuur 7a-e). Ook buiten de Sallandse Heuvelrug werd regelmatig in bos vertoefd. De kaarten bevestigen het beeld van beperkt gebruik van de heide, op een enkele havikvrouw na die sporadisch gebruikmaakte van het korhoenkerngebied (vrouw H4; Figuur 7c).

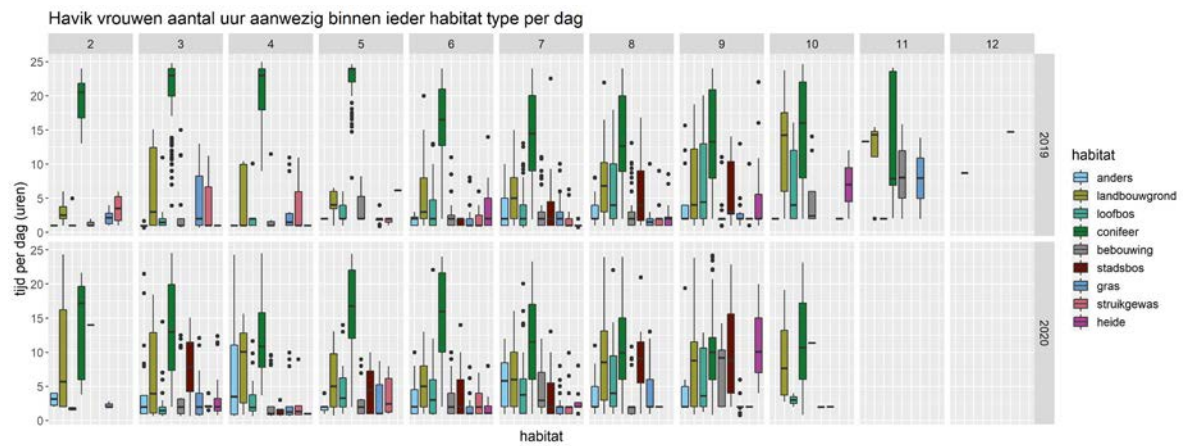
### Habitatgebruik volwassen havikmannen

De territoriale havikmannen waren net als vrouwen vooral in naaldbos aanwezig (Figuur 8), maar gemiddeld nog langer dan vrouwen. Heideterreingebruik door mannen piekte gemiddeld genomen in het najaar (oktober) en in de winter (december en februari). Net als bij de vrouwen geldt dat heide niet lang gebruikt werd, behalve door twee mannen gedurende een aantal uren per dag in bepaalde maanden: man H2 in februari-maart, oktober, december en man H3 in augustus en oktober-december (Bijlage 3).

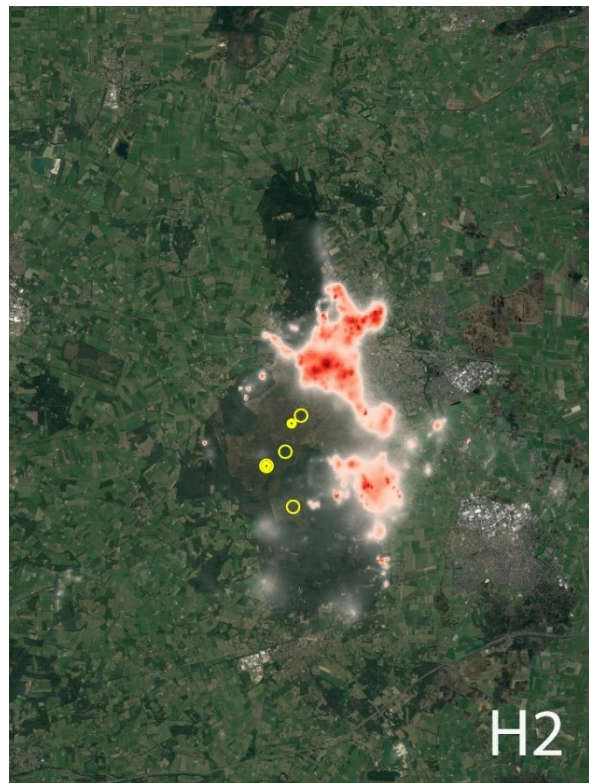
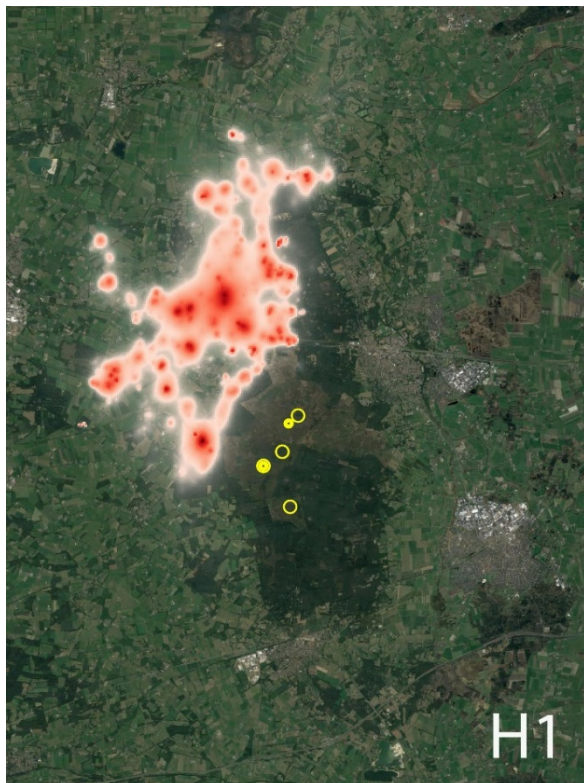
In tegenstelling tot vrouwen gebruikten mannen de gebieden dicht bij hun nesten intensiever (Figuur 9a-e). Ook laten de *heatmaps* zien dat adulte havikmannen niet veel op de heide verbleven in vergelijking met andere habitattypen, hoewel het terreingebruik van drie havikmannen wel overlapte met de belangrijke broed-, roest- en baltsplaatsen van het korhoen (Figuur 9a-c).

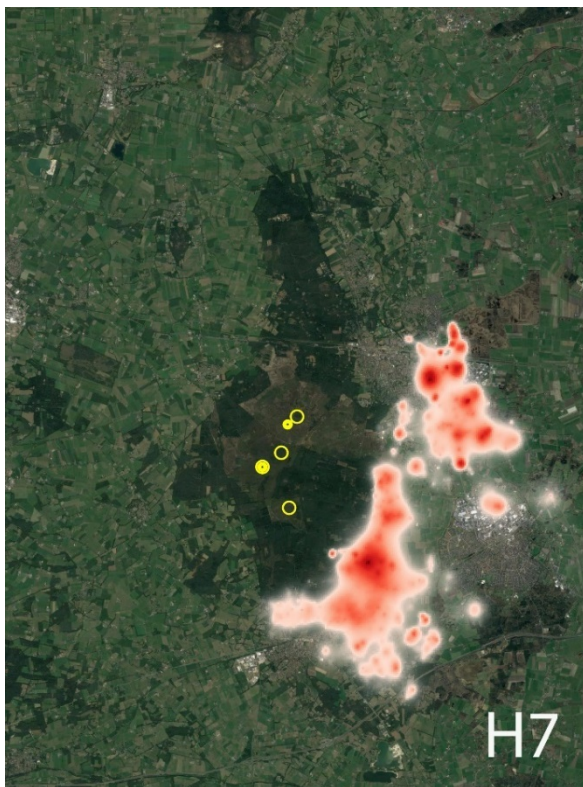
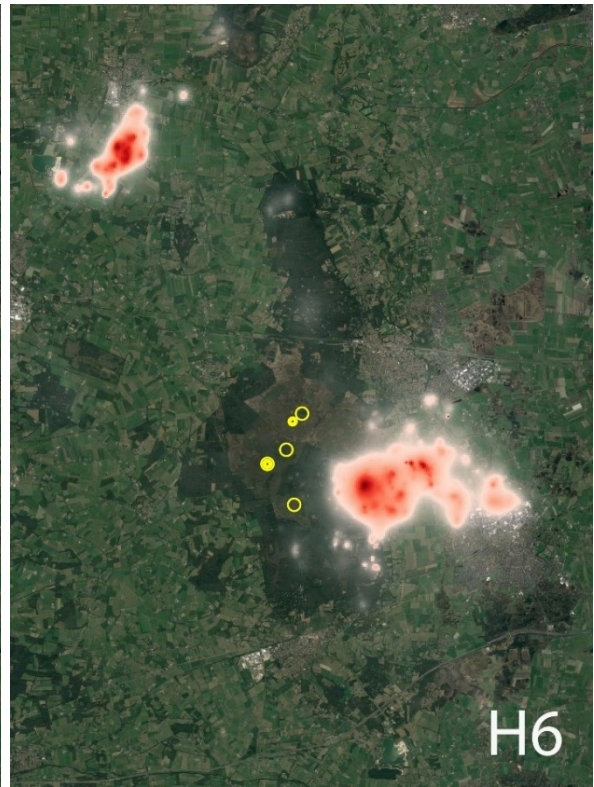
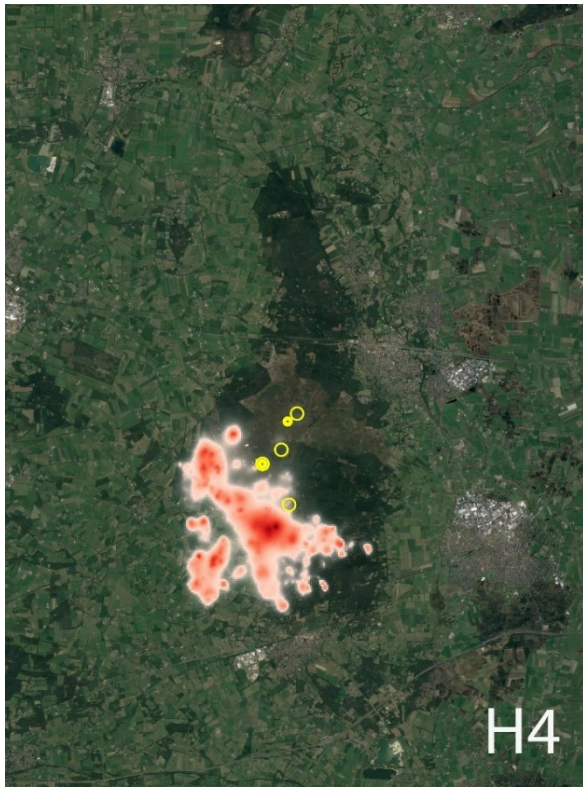
### Habitatgebruik niet-broedvogels

De twee tweede-kalenderjaar haviken verbleven vooral in het buitengebied, waar net als bij de volwassen territoriale haviken gemiddeld de meeste tijd in naaldbos werd doorgebracht (Figuur 10 en 11a-b), terwijl vooral de jonge havikvrouw lang in landbouwgebied aanwezig was (Bijlage 3). Ze bevonden zich meest ver van de belangrijke broed-, roest- en baltsplaatsen van het korhoen op de heide (Figuur 11a-b).



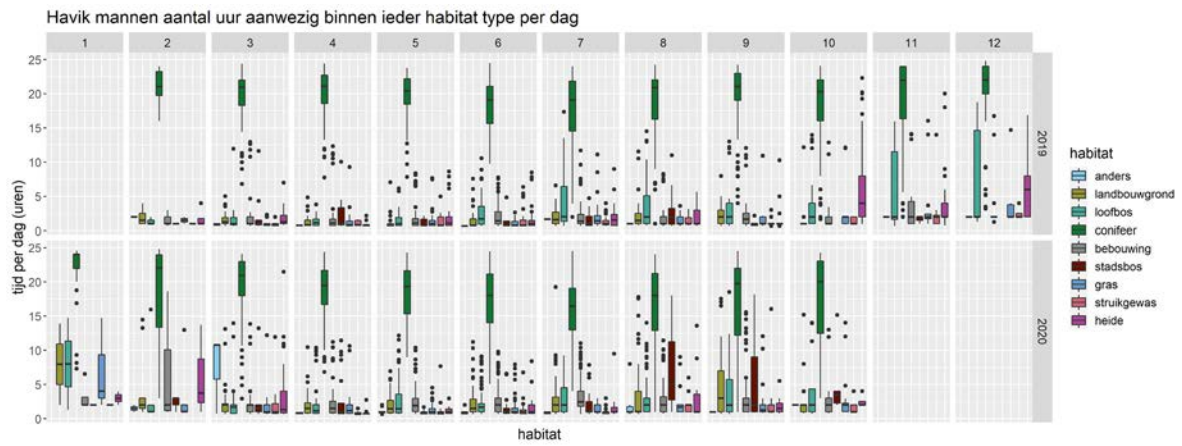
**Figuur 6** Gemiddeld habitatgebruik van adulte havikvrouwen H1, H2, H4, H6 en H7. De panelen geven de verschillende maanden aan (maandnummers boven in panelen). Het aantal uren binnen ieder habitattype per dag is weergegeven op basis van de 25-, 50- (mediaan) en 75-percentielen en daarbuiten liggende waarden en 60-min gestandaardiseerde intervallen.



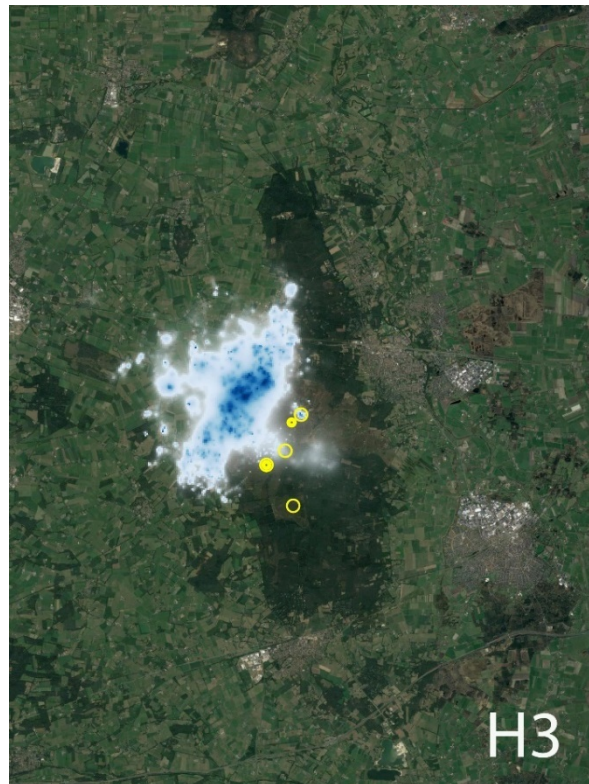
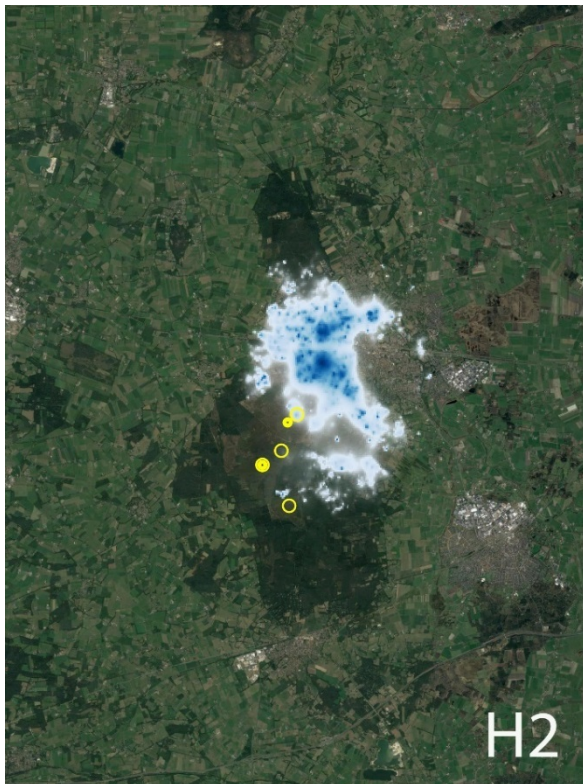


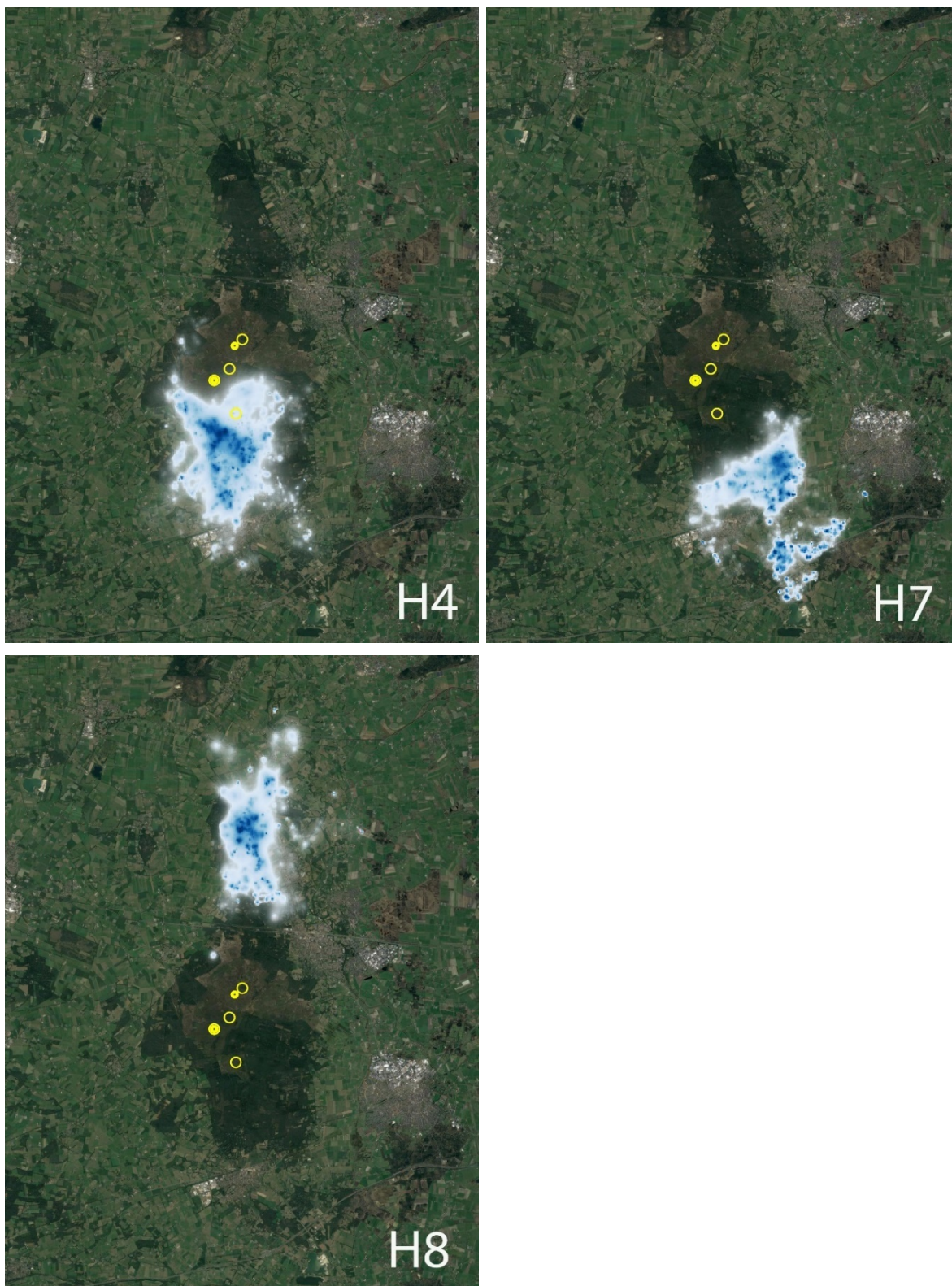
**Figuur 7 a-e** Heatmaps op basis van dynamic Brownian Bridge Movement Models van gps-trackingdata op de Sallandse Heuvelrug van adulte havikvrouwen H1, H2, H4, H6, H7 in 2019-2020. In geel de korhoenactiviteit-gebieden (gesloten cirkel: baltslocaties; open cirkel: rust- en concentratiegebieden hennen en hanen).



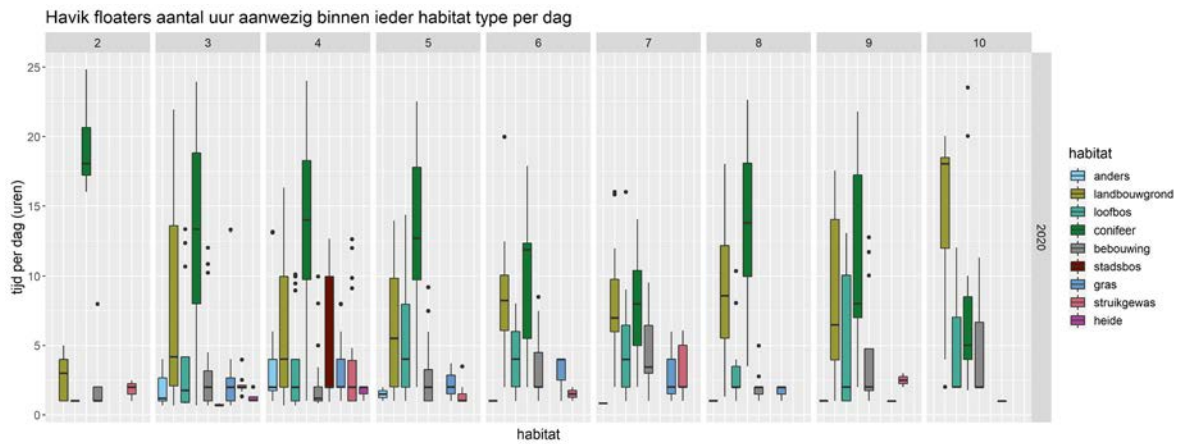


**Figuur 8** Gemiddeld habitatgebruik van adulte havikmannen H2, H3, H4, H7 en H8. De panelen geven de verschillende maanden aan (maandnummers boven in panelen). Het aantal uren binnen ieder habitattype per dag is weergegeven op basis van de 25-, 50- (mediaan) en 75-percentielen en daarbuiten liggende waarden en 60-min gestandaardiseerde intervallen.

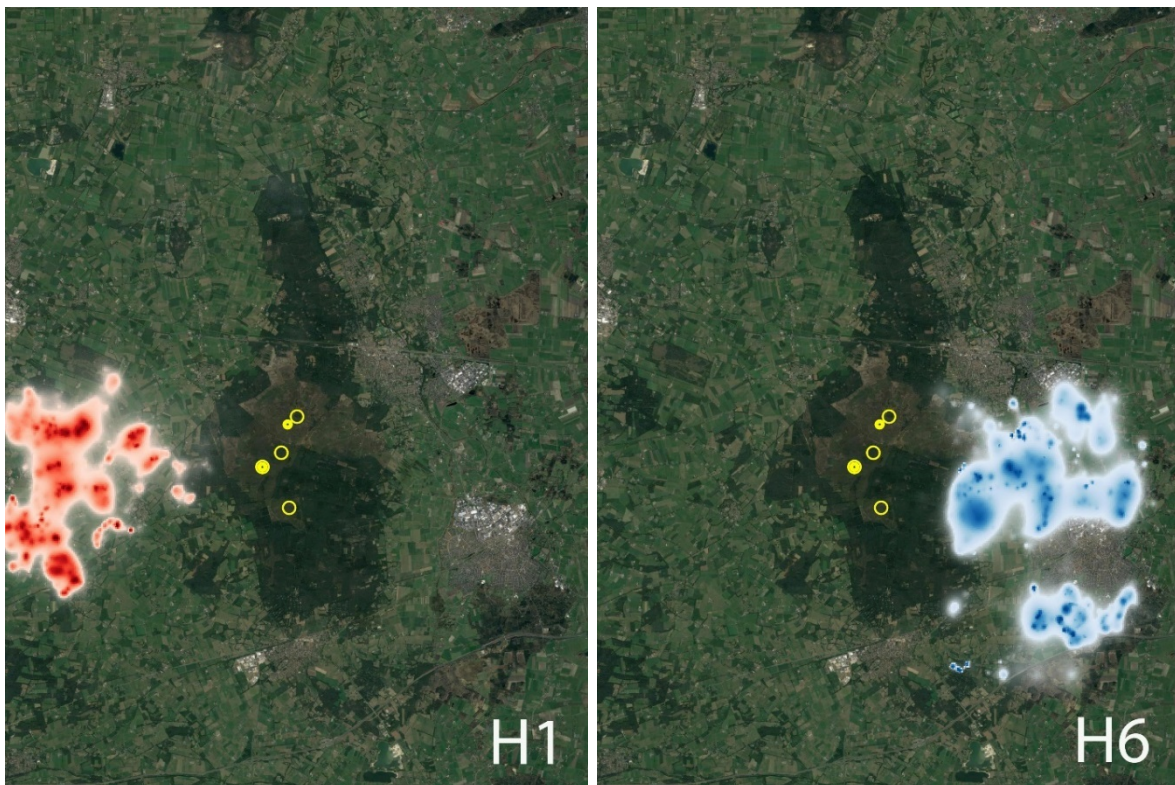




**Figuur 9 a-e** Heatmaps op basis van dynamic Brownian Bridge Movement Models van gps-trackingdata op de Sallandse Heuvelrug van adulte havikmannen H2, H3, H4, H7 en H8 in 2019-2020. In geel de korhoenactiviteit-gebieden (gesloten cirkel: baltslocaties; open cirkel: rust- en concentratiegebieden hennen en hanen).



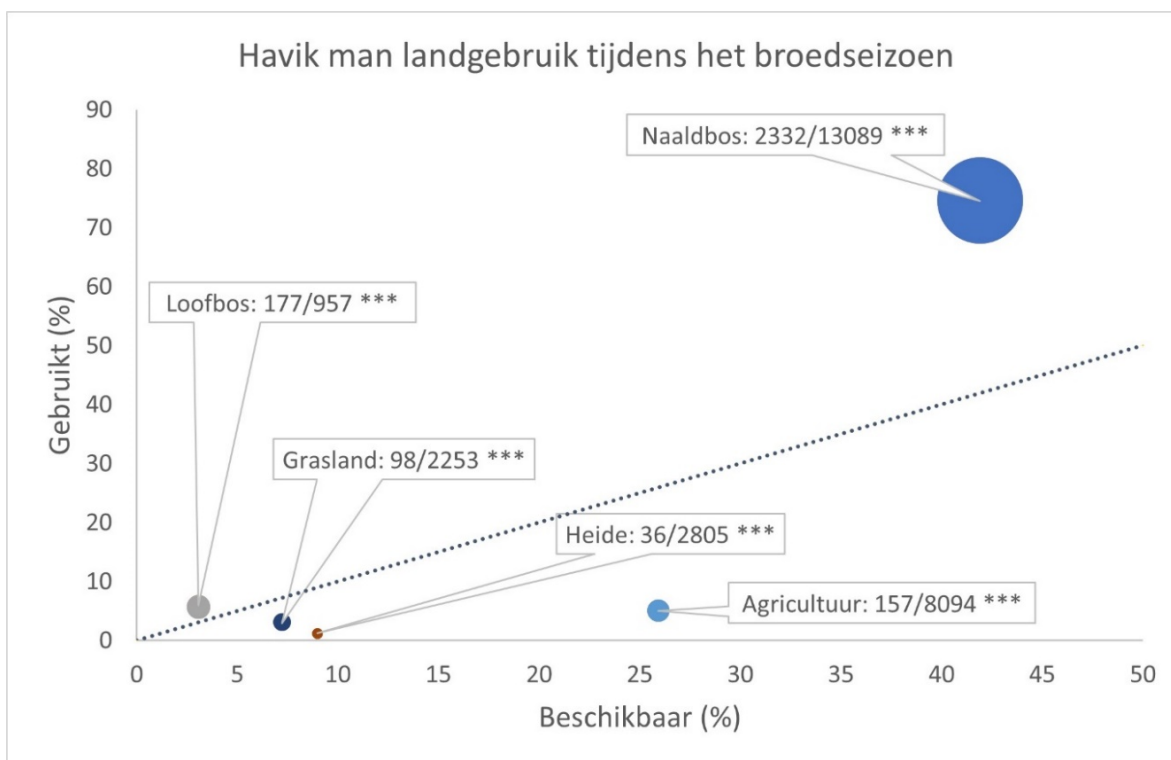
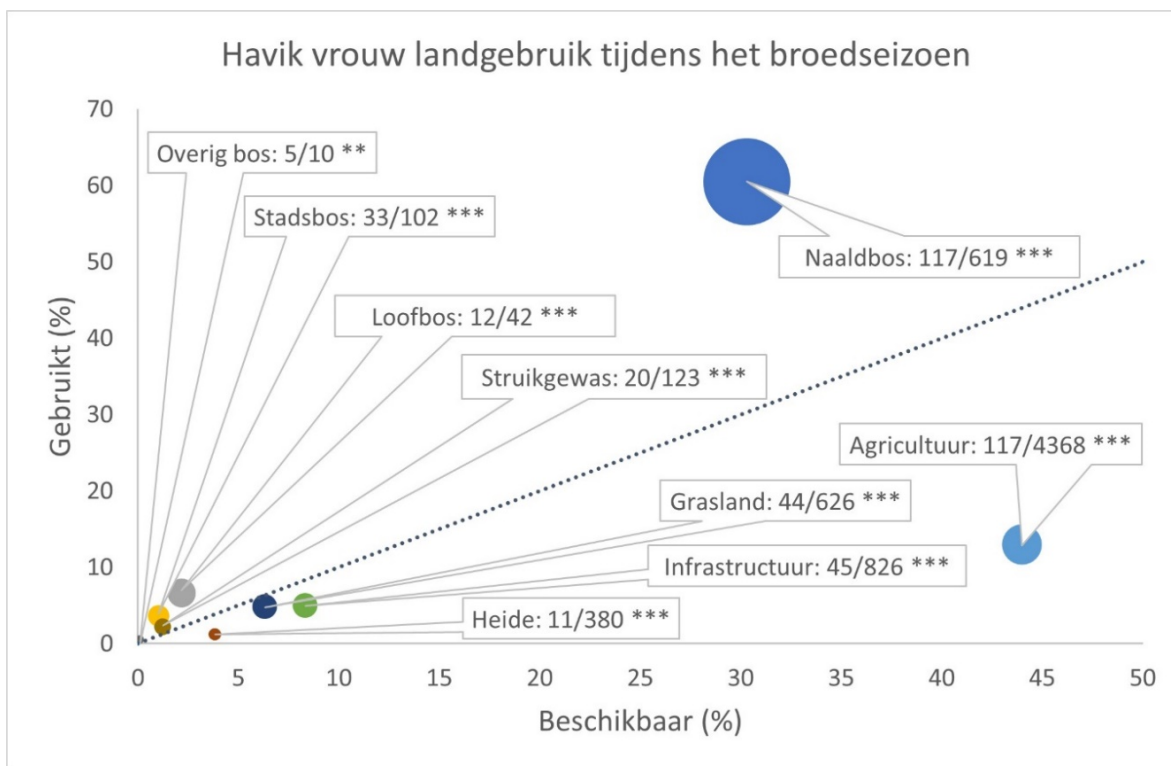
**Figuur 10** Gemiddeld habitatgebruik van niet-broedvogels (floaters): de tweede-kalenderjaar havikman gezenderd in territorium H6 en de tweede-kalenderjaar havikvrouw gezenderd in territorium H1. De panelen geven de verschillende maanden aan (maandnummers boven in panelen). Het aantal uren binnen ieder habitattype per dag is weergegeven op basis van de 25-, 50- (mediaan) en 75-percentielen en daarbuiten liggende waarden en 60-min gestandaardiseerde intervallen.



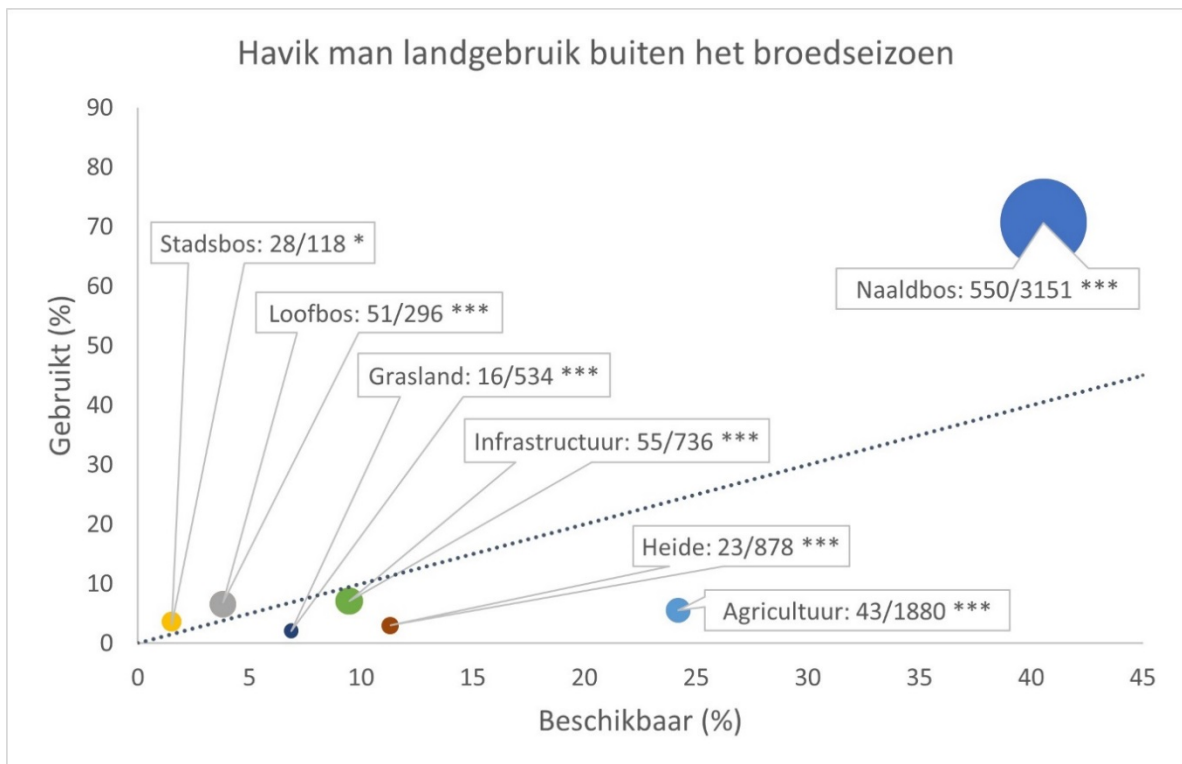
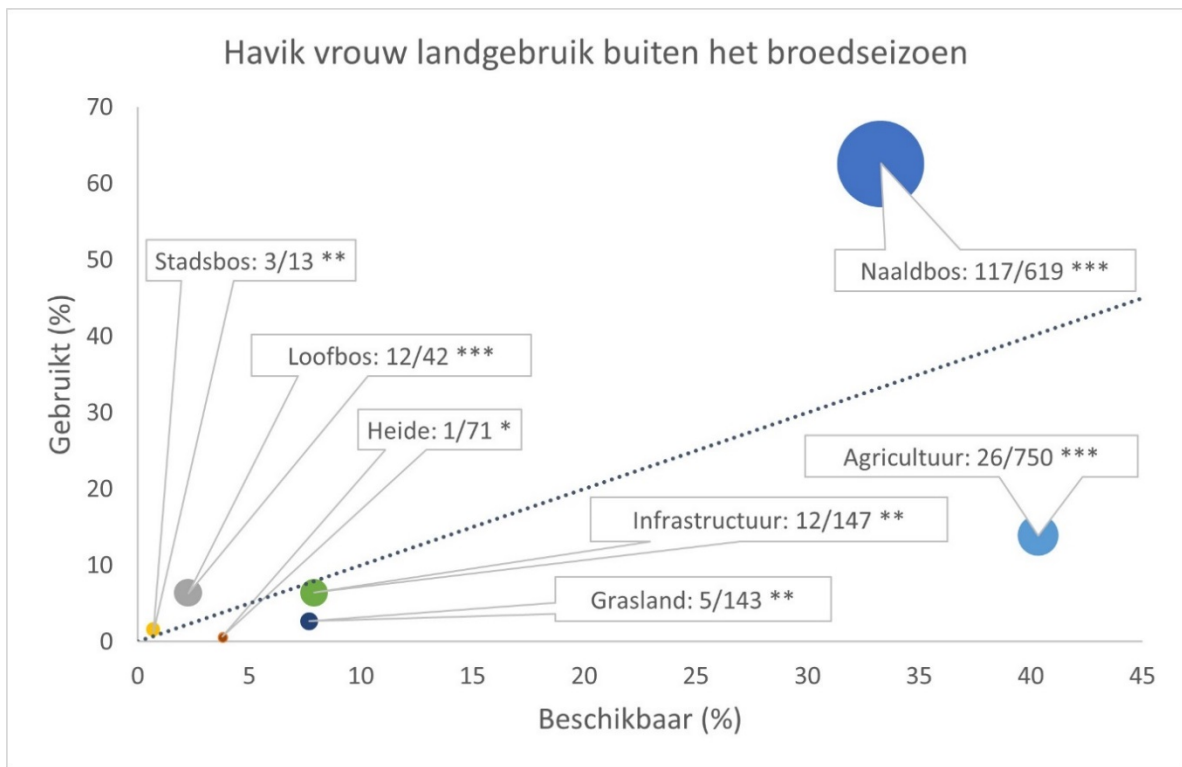
**Figuur 11 a-b** Heatmaps op basis van dynamic Brownian Bridge Movement Models van gps-trackingdata op de Sallandse Heuvelrug van jonge havikvrouw H1 en jonge havikman H6 (beide in hun tweede kalenderjaar) in 2020. In geel de korhoenactiviteit-gebieden (gesloten cirkel: baltslocaties; open cirkel: rust- en concentratiegebieden hennen en hanen).

### Habitatselectie

De *Step Selection Function* laat zien dat havikvrouwen en -mannen het heideterrein minder gebruikten dan verwacht op basis van beschikbaarheid van dit habitat, in het broedseizoen en daarbuiten (Figuur 12). Dat gold ook voor andere open terreintypen. Verder was er onder meer een sterke selectie voor naald- en loofbos door beide geslachten, binnen en buiten het broedseizoen (Figuur 12).



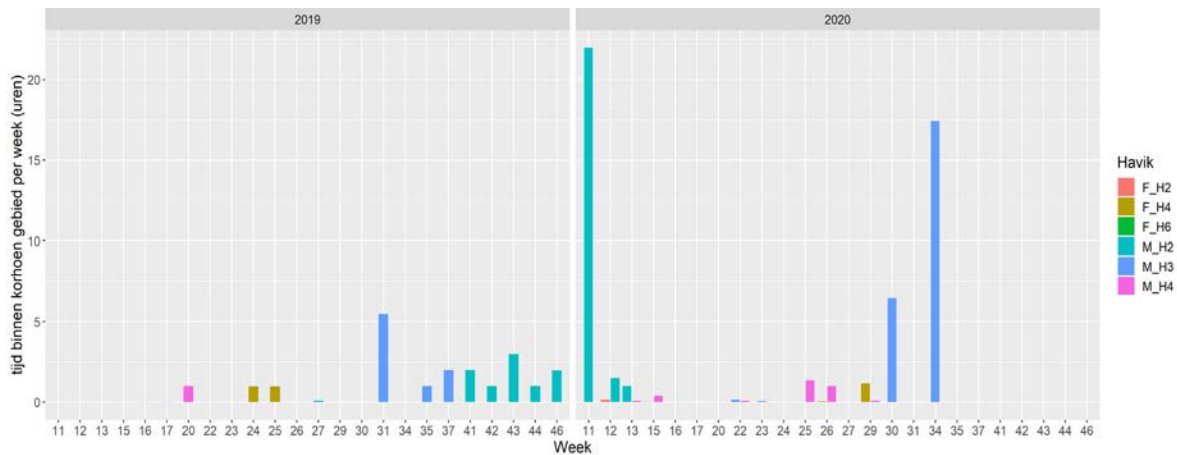
**Figuur 12a** Habitatselectie gedurende het broedseizoen (maart-augustus) voor 5 havikvrouwen (4 adult en een tweede-kalenderjaar) en voor 5 havikmannen (alle adult) op basis van een Step Selection Function. Uitgezet is de proportie van het aantal gps-punten voor gebruikte tegenover beschikbare locaties, per habitatcategorie in Landelijk Grondgebruik Nederland 2018 (LGN18). De steekproefgrootte voor gebruikte/beschikbare locaties geeft het aantal gps-punten weer dat zich binnen dit habitattype bevond. De totale steekproefgrootte voor beschikbare locaties is vijf keer groter dan die van de gebruikte locaties, omdat de laatste zijn vergeleken met vijf willekeurige coördinaten die ook bezocht hadden kunnen worden door de havik. Als de punten boven de stippellijn liggen, is sprake van selectie; daaronder is er sprake van vermijding. Alleen significante verschillen tussen beschikbare en gebruikte habitat zijn weergegeven met asteriskken (\* $p < 0.05$ , \*\* $p < 0.01$ , \*\*\* $p < 0.001$ ). Deze analyse sluit de gebruikte punten direct rond de haviknesten uit.



**Figuur 12b** Habitatselectie buiten het broedseizoen (september-februari) voor 5 havikvrouwen (4 adult en een tweede-kalenderjaar) en voor 5 havikmannen (allen adult) op basis van een Step Selection Function. Uitgezet is de proportie van het aantal gps-punten voor gebruikte tegenover beschikbare locaties, per habitatcategorie in Landelijk Grondgebruik Nederland 2018 (LGN18). De steekproefgrootte voor gebruikte/beschikbare locaties geeft het aantal gps-punten weer dat zich binnen dit habitattype bevond. De totale steekproefgrootte voor beschikbare locaties is vijf keer groter dan die van de gebruikte locaties, omdat de laatste zijn vergeleken met vijf willekeurige coördinaten die ook bezocht hadden kunnen worden door de havik. Als de punten boven de stippellijn liggen, is sprake van selectie; daaronder is er sprake van vermijding. Alleen significante verschillen tussen beschikbare en gebruikte habitat zijn weergegeven met asterisken (\* $p < 0.05$ , \*\* $p < 0.01$ , \*\*\* $p < 0.001$ ). Deze analyse sluit de gebruikte punten direct rond de haviknesten uit.

## Aanwezigheid in korhoenkerngebieden

Haviken spendeerden per week gedurende de broedperiode met enige regelmaat 1-2 uur in het korhoenkerngebied (Figuur 13). Het ging daarbij om vier volwassen haviken, drie mannen en een vrouw. Twee andere vrouwen waren alleen kort in het korhoenkerngebied. Twee havikmannen waren meer dan vijf uur te vinden in korhoenkerngebied, man H2 en man H3. De pieken in tijdsbesteding voor die individuen vielen in maart (week 11, 2020) en juli-augustus (week 31 in 2019 en weken 30 en 34 in 2020). De gps-punten geven aan dat korhoengebieden niet evenredig bezocht werden (Figuur 14 en 15); met name het hennengebied in het Jodenbos (Figuur 15) werd bezocht door de twee mannen. De hoog-resolutie gps-data geven verder aan dat de korhoengebieden regelmatig vliegend werden doorkruist, in glijvlucht of cirkelend; alleen in het Jodenbos werd langer stilgezeten (Figuur 15).



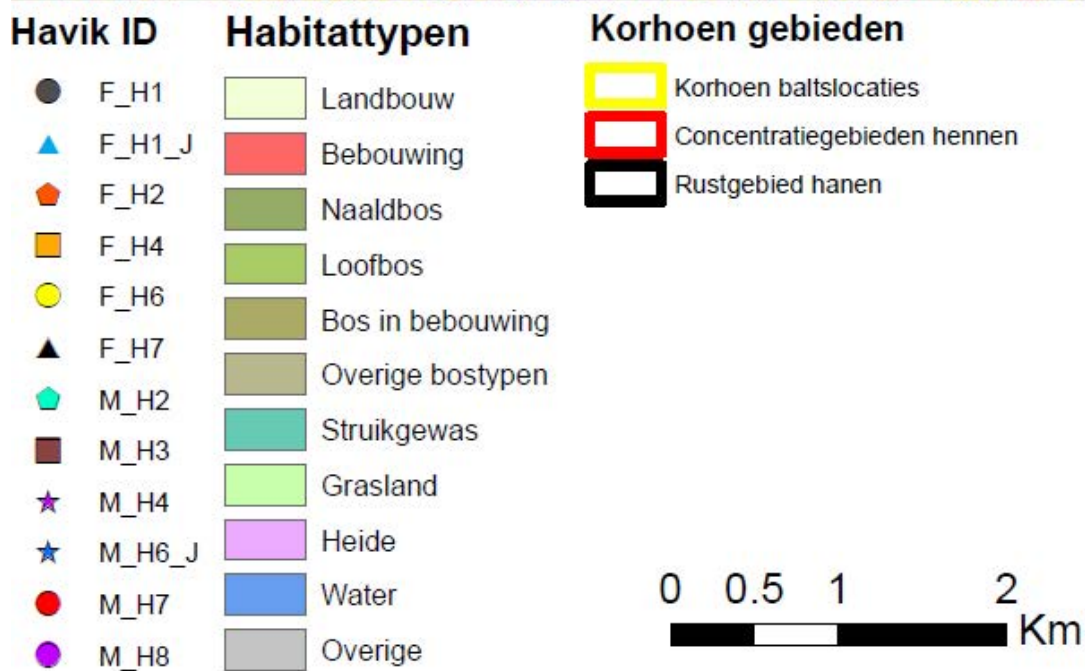
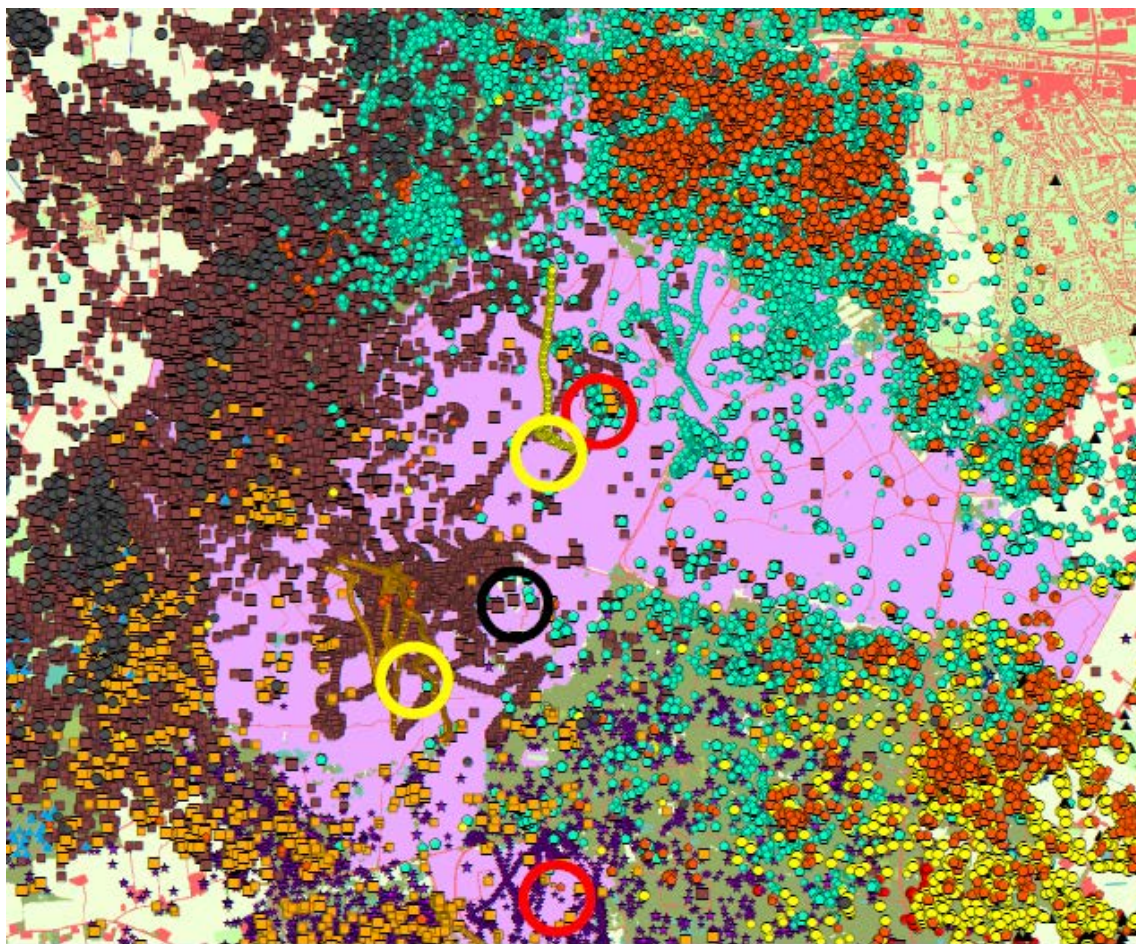
**Figuur 13** Tijd aanwezig binnen korhoenkerngebieden voor haviken in 2019 en 2020. Op de x-as staan de weeknummers weergegeven; start weeknummer 11 op 9-11 maart 2019/20 en start weeknummer 46 op 9-11 november 2019/20.

## Prooigegevens

Onder 105 vastgestelde prooien bij GPS clusterbezoeken en bij nesten bevonden zich geen korhoenders (Tabel 3). Algemeenste havikprooien waren duiven (*Columba* sp.), gaaien (*Garrulus glandarius*) en lijsters (*Turdus* sp). Van 23 elders gevonden dode korhoenders waren er 11 zeer waarschijnlijk gedood door haviken en nog eens 5 mogelijk of waarschijnlijk gedood door haviken (P. ten Den, 2020; Bijlage 4). De mogelijke of waarschijnlijke predatie door haviken bij deze gevonden korhoenders piekte in de maanden mei en september en was geconcentreerd op de heide (Figuur 16). De meeste zeer waarschijnlijk door haviken gedode korhoenders werden vastgesteld op de heide tussen 3 september en 6 oktober 2020 ( $n = 7$  korhoenders), vooral in en bij het Jodenbos ( $n = 5$ ). De gps-posities van man H3 op 19 mei 2019 overlapte met die van een geplukte bijgeplaatste korhen, wijzend op zeer waarschijnlijke predatie door deze havikman (vondst plukresten op 20 mei 2019; Figuur 17 en Bijlage 4). Deze plukplek bevond zich opvallend genoeg in het bos aan de westkant, op minder dan 100 m van het nest van paar H4. Verder was man H4 op 22 mei 2019 ook kort bij de locatie van een geplukte bijgeplaatste korhen (vondst 23 mei 2019). Op basis van de veldwaarnemingen leek deze hen echter ten prooi gevallen aan een vos. De locatie van plukresten van een bijgeplaatste korhen gevonden op 14 september 2020 bevond zich op c. 120-140 m van twee gps-locaties van havikvrouw H4 op 10 (avond) en 11 september (ochtend) 2020; predatie door deze vrouw blijft onzeker gezien de afstand tussen havik en plukplek.

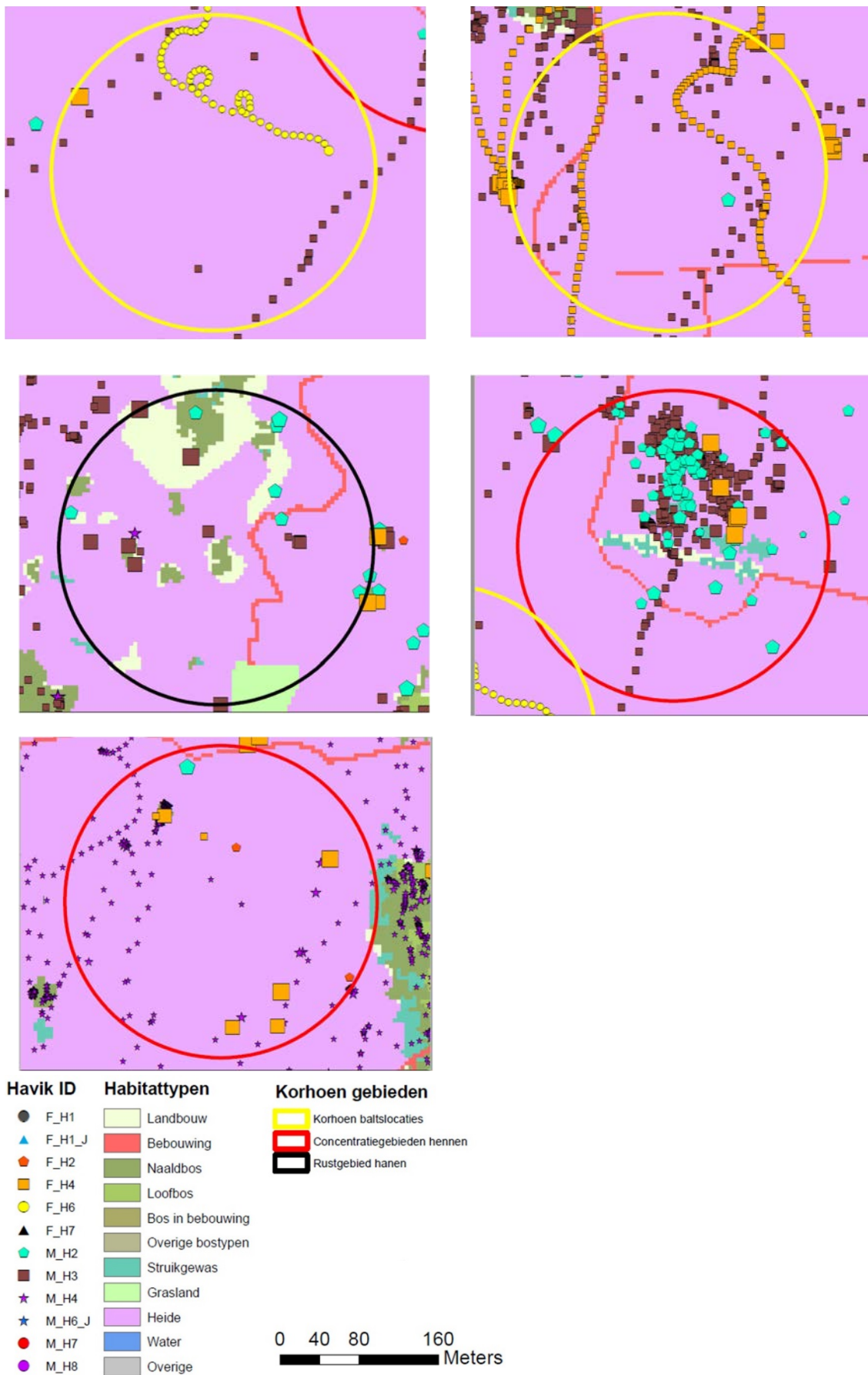
**Tabel 3** Prooilijst van haviken op de Sallandse Heuvelrug in 2019 en 2020. Weergegeven zijn de prooien op basis van plukresten bij nesten in maart-mei in beide jaren (rond nesten) en gps-clusterbezoeken in beide jaren (cluster).

| Soortnaam                                   | nest | cluster |
|---|------|---------|
| <i>post- of tamme duif</i> Columba livia    | 8    | 17      |
| <i>houtduif</i> Columba palumbus            | 6    | 18      |
| <i>gaai</i> Garrulus glandarius             | 7    | 8       |
| <i>zanglijster</i> Turdus philomelos        | 3    | 4       |
| <i>vink</i> Fringilla coelebs               | 3    | 1       |
| <i>grote lijster</i> Turdus viscivorus      |      | 4       |
| <i>merel</i> Turdus merula                  | 1    | 3       |
| <i>grote bonte specht</i> Dendrocopos major | 3    | 1       |
| <i>spreeuw</i> Sturnus vulgaris             | 1    | 2       |
| <i>kauw</i> Corvus monedula                 |      | 2       |
| <i>holenduif</i> Columba oenas              |      | 2       |
| <i>zwarte kraai</i> Corvus corone           |      | 2       |
| <i>haas</i> Lepus europaeus                 |      | 2       |
| <i>houtsnip</i> Scolopax rusticola          |      | 1       |
| <i>zwarte specht</i> Dryocopus martius      |      | 1       |
| <i>steenuil</i> Athene noctua               | 1    |         |
| <i>waterhoen</i> Gallinula chloropus        |      | 1       |
| <i>roek</i> Corvus frugilegus               |      | 1       |
| <i>fazant</i> Phasianus colchicus           |      | 1       |
| <i>wespendief</i> Pernis apivorus           |      | 1       |

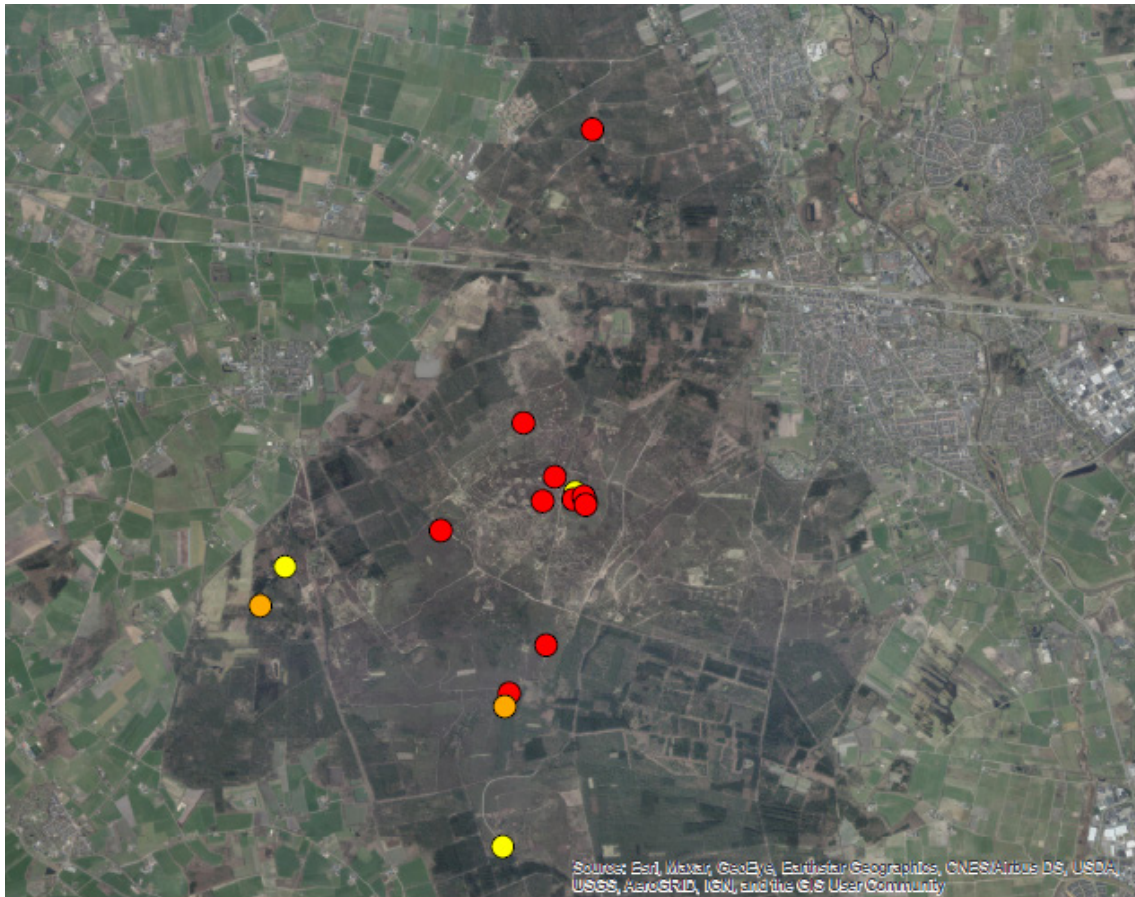


**Figuur 14** Gps-locaties van haviken in relatie tot korhoenkerngebieden op de Sallandse Heuvelrug in 2019-2020. Alle locaties verkregen voor ieder individu gedurende de studieperiode zijn weergegeven.



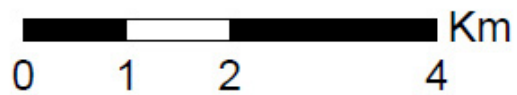


**Figuur 15** Gps-locaties van gezenderde haviken in relatie tot korhoenkerngebieden op de Sallandse Heuvelrug in 2019-2020. Alle locaties verkregen voor iedere havik gedurende de studieperiode zijn weergegeven. Geel: korhoen baltslocaties; zwart: rustgebied henen; rood: concentratiegebieden henen.



## Legenda

- mogelijk havik
- waarschijnlijk havik
- havik



**Figuur 16** Gps-locaties van de gevonden korhoenplukresten op de Sallandse Heuvelrug in 2019-2020, met onderscheid tussen mogelijk of waarschijnlijke havikpredatie en vrij zekere havikpredatie (bron: P. ten Den, 2020).



**Legenda**

0 10 20 40  
Meters

- Havik
- Korhoen

**Figuur 17** Gps-locaties van gezenderde havikman H3 op 19 mei 2019 en locatie van de gevonden korhoenplukresten op 20 mei 2019.

---

## 4 Discussie

Haviken vangen korhoenders vooral op de heide en om die reden richtte deze studie zich vooral op inzichten in het gebruik van het heideterrein door Sallandse haviken, en dan met name in de voor korhoenders belangrijke gebieden. De resultaten van deze zenderstudie laten zien dat alle volwassen gezenderde haviken van broedparen op de Sallandse Heuvelrug over het algemeen grote, overlappende gebieden bestrijken, maar daarbinnen weinig gebruikmaken van het heideterrein, zeker in vergelijking met het bosgebied. Datzelfde gold ook voor de beide ongepaarde jonge haviken, die zich vooral buiten de Heuvelrug ophielden. Ook gebruikten haviken het heideterrein minder dan wat verwacht kan worden gebaseerd op de beschikbaarheid van dat habitatype; met andere woorden, het heideterrein lijkt over het algemeen niet aantrekkelijk. Twee adulte vrouwen en twee mannen waren wel enkele uren per dag op de heide te vinden in het vroege voorjaar, februari en maart, de zomer (juni, augustus) en het najaar en de vroege winter (september-december). Het vroege voorjaar brengt in toenemende mate vogelactiviteit op de heide, en in voorjaar en zomer zijn omstandigheden geschikt voor (balts)vluchten boven de heide. In augustus zijn havikvrouwen minder aan het nestgebied gebonden en wordt de kans groter dat ze op de heide te vinden zijn. Maar de meeste tijd wordt de heide dus gemeden door de gezenderde haviken, wat waarschijnlijk te maken heeft met een laag prooiaanbod; op Nederlandse heideterreinen is naast de afname van korhoenders al langer sprake van een sterke algehele afname van de aantallen broedvogels en konijnen (Bijlsma et al., 2001; Rutz en Bijlsma, 2006; Van Manen, 2008), waardoor het een armer foerageergebied is geworden voor haviken. Haviken zijn bij uitstek bosvogels en de zendergegevens laten zien dat vooral naaldbos belangrijke habitat is voor haviken op de Sallandse Heuvelrug. In de Sallandse bossen zijn duiven, gaai en lijsters belangrijke prooien en lijken prooisoorten als houtduif en lijsters toe te nemen sinds 2008 (spreeuw daarentegen nam sterk af; Klemann, 2017).

De haviken op de Sallandse Heuvelrug hadden met gemiddeld 3,3 jongen per succesvol paar in 2019 en 2020 een relatief hoog aantal uitgevlogen jongen vergeleken met langjarige gemiddelden voor Nederland (Bijlsma, 1998-2019). Toch zijn het uitblijven van broedpogingen, de lage aantallen prooiresten rond nesten en roofvogels en uilen onder de prooiresten (wespendif, steenuil) waarschijnlijk indicatief voor voedselschaarste (Bijlsma, 2004; Rutz en Bijlsma, 2006; Lourenço et al., 2011). Haviken op de zandgronden in Nederland hebben het al jaren lastig door voedselgebrek na de sterke afname van belangrijke prooien (duiven, konijnen, akkervogels; Rutz en Bijlsma, 2006; Bijlsma, 2016), wat leidt tot lager nestsucces en een afname van het aantal broedparen. Daar komt meer recent ook verlies van nest- en foerageergebied door grootschalige boskap bij (Bijlsma, 2020), die bijdraagt aan de negatieve populatietrend van de laatste decennia. Gezien de verslechterde voedselomstandigheden voor haviken lijkt een prooisoot als korhoen relatief aantrekkelijk, zeker wanneer die net zijn uitgezet en dan kwetsbaarder zijn voor predatie.

Er werden tijdens deze studie echter weinig aanwijzingen gevonden voor predatie van korhoenders door de gezenderde haviken. Naast het relatief beperkte gebruik van heideterrein, werden geen korhoenderplukresten bij nesten of in clusters van gps-punten gevonden en in maar één geval kon een gezenderde havik worden geplaatst bij een korhoenplukplek. Het ging hier weliswaar om een kleine steekproef van prooien, maar clusterbezoeken werden wel gericht op de heide waar de kans op korhoenpredatie groter is. Hoewel zes adulte haviken de korhoenkerngebieden bezochten, waren de bezoeken meestal kort. Over het algemeen gebruikten havikmannen de gebieden dicht bij het nest intensiever dan vrouwen, maar hun terreingebruik overlapte meer met de belangrijke broed-, roest- en baltsplaatsen van korhoen dan dat van vrouwen. Twee adulte mannen waren weliswaar langer in korhoenkerngebied in maart en juli-augustus, maar er was maar één aanwijzing van korhoenpredatie door een havikman (in mei 2019). Er waren geen overtuigende aanwijzingen dat een gezenderde havikvrouw verantwoordelijk was voor de predatie van een korhoen. Predatie van korhoenders door de gezenderde haviken leek dus over het algemeen een uitzonderlijk verschijnsel, hoewel er mogelijk meer korhoenders sneuvelden door de gezenderde haviken dan gedurende deze twee studiejaar kon worden aangetoond. In de winterperiode (vooral november-februari), wanneer de batterijspanning laag is en

---

daarmee ook de frequentie van gps-punten, is namelijk vaak onduidelijk hoe en waar haviken gebruikmaken van de heide. Bovendien hoeven haviken niet lang op de heide te zijn om een korhoen te doden en weg te slepen (in het geval van hennen of jonge korhoenders, volwassen korhanen zijn daarvoor te groot), daarvoor volstaat in theorie een paar minuten. Toch is het waarschijnlijk dat een korhoen ter plaatse, in de dichtstbijzijnde dekking wordt geplukt en dat zou prooiclusters op de heide op hebben moeten leveren, zoals dat met vergelijkbare of kleinere prooien buiten de heide ook het geval was. De relatieve onbelangrijke rol van korhoenders in het dieet komt in ieder geval overeen met eerdere studies van de voedselkeuze van haviken in Nederland, Duitsland en Denemarken, waar korhoenders niet of nauwelijks in het dieet van haviken voorkomen, ook toen ze nog relatief algemeen waren (Opdam et al., 1977; Bijlsma, 1993; Nielsen en Drachmann, 1999; Kostrzewa, 2008). Dit in tegenstelling tot Noord-Europa, waar korhoen algemener is en een frequente of zelfs dominante prooi is van haviken, die daar ook de belangrijkste korhoenpredatoren zijn (Tornberg, 2001).

Ondanks de beperkte aanwijzingen voor predatie van korhoen door de gezenderde haviken, leek er op basis van gevonden plukresten van korhoen sprake van pieken in havikpredatie in mei en vooral in september-oktober 2020, in en rond het Jodenbos. Omdat geen van de gezenderde haviken in verband kon worden gebracht met deze plukresten in het najaar, zouden vooral andere haviken (of andere roofvogels) verantwoordelijk moeten zijn geweest voor de waargenomen predatiepiek. Ten tijde van de studie waren ons acht havikparen bekend op de Heuvelrug, dus 16 broedvogels. Daarvan zijn er in de loop van de studie tien gezenderd, maar de zes resterende adulte vogels waren gedurende deze studie niet gezenderd. Een aantal van die haviken (2 vrouwen en 1 man) broedt relatief dicht bij de heide. Daarnaast kunnen ongezenderde ongepaarde vogels of zwervers een deel van de korhoenders hebben gevangen. De zenderdata van de twee ongepaarde jonge haviken in deze studie wijzen uit dat ze bijna uitsluitend in het buitengebied verbleven, maar waarnemingen van jonge haviken in en rond het Jodenbos in september 2020 (P. ten Den, pers. comm., 2020) lijken te wijzen op de aanwezigheid van zwervers (jonge vogels in hun tweede kalenderjaar of juveniele haviken van dat jaar).

De hoge sterfte onder de uitgezette korhoenders is overigens niet onverwacht. Haviken kunnen snel omschakelen naar een specifieke prooi-soort als die prooi-soort in aantal toeneemt en opvallender aanwezig is, zeker als eerder sprake was van lage dichtheden van de prooi (Kenward, 2010). Het bijplaatsen van korhoenders is deels een remedie om sterfte van korhoenders op te vangen, maar zou weleens contraproductief kunnen werken door een sterker toenemende predatiedruk, onder andere van haviken. Die kwetsbaarheid zal nog verder toenemen als de prooi voorspelbaar wordt in locatie en gedrag, zoals wanneer ze worden uitgezet vanuit een bepaalde vaste locatie zoals in het Jodenbos; van haviken is bekend dat ze terugkeren bij duiventillen, fazantenkooien en kippenrennen (Kenward, 2010). De bijgeplaatste korhoenders, en dan vooral de jonge vogels, zullen bovendien extra kwetsbaar voor predatie zijn door hun gebrek aan predatorontwijkend gedrag en het ontbreken van terreinkennis (Rödl et al., 2007).

De bewegingen van de broedende havikvrouwen waren logischerwijs beperkt tot de directe omgeving van het nest tijdens de incubatie- en nestjongenperiode in april-mei, juist gedurende de periode wanneer korhoenders kwetsbaar zijn door opvallend baltsgedrag en de uitzet van Zweedse korhoenders (zoals in 2019). Onze resultaten laten zien dat verstoorde of anderszins mislukte broedpogingen leiden tot een grotere actieradius bij adulte havikvrouwen en tot een frequenter bezoek aan de heide, ook in het vroege voorjaar (bv. vrouw H6 in 2020; Bijlage 3). Door het vangen van haviken, en daarmee de verstoring van broedpogingen, neemt de kans op korhoenpredatie dus mogelijk toe.

Naast haviken moet rekening worden gehouden met korhoenpredatie door carnivoren (vos, boommarter, steenmarter, bunzing (*Mustela putorius*)) en andere roofvogels die in het gebied broeden of het regelmatig bezoeken, zoals oehoe en buizerd. Het eerste gedocumenteerde oehoebroedpaar voor de Heuvelrug werd in het voorjaar van 2020 gevonden in bos aan de zuidrand van de heide, op enkele honderden meters van de Grote Koningsbelt (R. Buij, ongepubl.) en oehoes werden meerdere malen waargenomen in het Jodenbos in 2020. Hoewel bij het oehoenest geen geplukte korhoenders werden aangetroffen in 2020 (wel resten van bruine rat, wilde eend, post- en houtduif), is van oehoes bekend dat ze regelmatig prooien vangen in de gewichtsklasse van volwassen korhoenders (700-1500 g). Toch maken ruigpoothoenders over het algemeen maar een klein deel uit van een oehoedieet (Mikkola, 1983). Wel doden oehoes vaak de andere roofvogels in hun territorium, inclusief haviken (Lourenço et al.,

---

2011) en kunnen ze een havikpopulatie vooral limiteren door het innemen van boomnesten (Rutz et al., 2006). De vestiging van oehoes zou op die manier in de komende jaren wel eens tot lagere aantallen havikbroedparen kunnen leiden.

### **Conclusies en aanbevelingen**

Het algemene beeld van deze zenderstudie is dat alle gezenderde haviken de heide bezochten gedurende de studie en een deel de korhoenkerngebieden, ook al was dat sporadisch voor de meeste haviken. Zelfs haviken die een langere tijd op de heide doorbrachten, waren daar het grootste deel van het jaar niet of nauwelijks. In slechts een enkel geval kon predatie van een bijgeplaatste korhen verklaard worden door de aanwezigheid van een gezenderde havikman. Geen enkele gezenderde havik kon echter in verband gebracht worden met de veldwaarnemingen van haviken van verschillende leeftijden bij het Jodenbos in september-oktober 2020, waar toen de meeste korhoenders sneuvelen door predatie. Het zenderen van een groter deel van de Sallandse havikbroedpopulatie, inclusief zwervers, kan meer inzichten opleveren over piekpredatie tijdens gevoelige perioden, zoals bij de uitzet van korhoenders. Deze zwervers zouden zich kunnen vestigen op en rond de heide wanneer korhoenders opvallend aanwezig zijn net na uitzet, maar ze zouden de Heuvelrug ook maar kort kunnen bezoeken, terwijl op ieder moment ongepaarde haviken van elders kunnen arriveren.

Met het sporadisch bezoek aan korhoengebieden van zes gezenderde en een komen en gaan van een onbekend aantal zwervers, lijkt het wegbrengen van willekeurig gevangen haviken op de heide in een poging korhoenpredatie te beperken, niet zinvol. Dat wegvangen van haviken niet het beoogde effect heeft, is overigens al duidelijk door resultaten in Sleeswijk-Holstein, waar in een periode van 13 jaar meer dan 740 haviken werden weggevangen en gedood ten behoeve van korhoen, zonder meetbaar effect op de havikstand (Busche en Looft, 2003). Evaluatie van het havik vang- en wegbrengprotocol (Bijlage 5) van de terreinbeheerders laat bovendien zien dat er een aantal aannames is die moeilijk of niet te verifiëren zijn, waarmee implementatie van dit protocol problematisch is. Het betreft dan vooral het reduceren van de predatiedruk door zogenaamde 'gespecialiseerde haviken'. Er wordt in het protocol gesteld wanneer er in 2 weken meer dan 1 keer een aanval van een havik op een korhoen of recente plukresten zijn waargenomen door een ter zake kundig persoon binnen een gebied van 1 km<sup>2</sup>, er sprake is van een 'gespecialiseerde havik' die zich heeft toegelegd op het vangen van korhoenders. Op basis van onze gegevens is er geen bewijs voor een korhoenspecialist, maar van meerdere haviken die de heide af en toe bezoeken, en daarbij (zeer) sporadisch korhoenders vangen. Het is dan ook onrealistisch om geslagen korhoenders binnen een dergelijk gebied en tijdsbestek automatisch toe te schrijven aan dezelfde havik.

In het protocol staat verder dat "omdat bekend is dat Haviken een voorkeur kunnen hebben voor bepaalde prooien gesteld kan worden dat een Havik dit ook kan hebben voor korhanen (op de baltsplaats gemakkelijk te bemachtigen)". Haviken hebben inderdaad voorkeuren voor algemene prooien die, als ze voldoende algemeen zijn, de bulk van het dieet vormen. Dat zijn voor haviken in onze contreien duiven (vooral hout-, post- of tamme duiven), kraaiachtigen, spechten, lijsters en spreeuwen (Bijlsma, 1993). De voorkeur voor zeldzame prooien, zeker korhoenders in West-Europa, is zelden of nooit zo sterk dat de korhoenders een belangrijk deel van het dieet gaat uitmaken (zoals in Noord-Europa). Dat kan op de Sallandse Heuvelrug ook niet, aangezien er in 2019 en 2020 meestal sprake was van een zeer klein aantal korhoenders (ca. 12 hanen in 2019 en 3-4 hanen in 2020, met een onbekend aantal hennen; C. Balemans, pers. comm. 2021), op de uitzet van jonge vogels na. Voor een tijdelijk lagere predatiedruk door het wegvangen van een specifieke, ongemerkte havik, is ook geen bewijs. Nog los van het feit dat we geen aanwijzingen vonden voor het bestaan van een 'korhoenspecialist', is niet vast te stellen welke havik daadwerkelijk gevangen is. Bovendien is het niet waarschijnlijk dat de predatiedruk lager zal worden met het wegbrengen van haviken; zwervers kunnen op ieder moment van elders arriveren en een havik kan ook als die verplaatst wordt over grotere afstanden de weg terugvinden naar de locatie waar de vogel gevangen is. In dat verband is een afstand van 100 kilometer makkelijk te overbruggen. Adulte gevestigde haviken zijn over het algemeen plaatstrouw en keren in veel gevallen na verplaatsen van tientallen kilometers terug naar hun territoria, tot afstanden van 170 km (Bijlsma en Jansen, 2010).

Tot slot staat in het protocol te lezen dat alleen haviken die niet bij het broedproces zijn betrokken, worden verplaatst. Of een havik betrokken is bij het broedproces, is echter niet vast te stellen aan de

---

hand van de leeftijd van de gevangen havik (haviken kunnen al broeden vanaf hun tweede jaar, zwervers zijn ook vaak (jong)volwassen vogels) en zonder dat de vogel gezenderd is.

Het wegvangen van haviken zoals dat gangbaar was op de Sallandse Heuvelrug kent meer keerzijden dan mogelijke verstoring van broedpogingen. De sterfte van de adulte havikman van paar H2 lijkt namelijk direct te wijten aan de vangst in een kraaienvangkooi beheerd door Staatsbosbeheer op de Noetselerberg, waar de vogel gedurende de dag (en mogelijk ook de daaropvolgende nacht) van 22 oktober 2020 vastzat. De accelerometerdata van de zender gaven aan dat deze havik op 23 oktober stierf, wat suggereert dat de dood direct gerelateerd is aan het verblijf in de kraaienvangkooi, hoewel de exacte toedracht van het overlijden onduidelijk is. Dit was de derde keer tijdens deze studie dat deze havikman gevangen werd in een Staatsbosbeheer kraaienvangkooi op de heide, na vangsten in mei 2019 en september 2020. Het was niet de enige havik die gevangen werd in een kraaienvangkooi deze periode (een jonge havik werd gevangen in najaar 2020; P. ten Den, pers. comm., 2020), maar wel de enige die driemaal gevangen werd in een periode van twee jaar. Staatsbosbeheer heeft inmiddels besloten deze vangkooien definitief te verwijderen als gevolg van dit incident (C. Balemans, pers. comm., 2021).

Ondanks het geringe belang van korhoen als prooi van de gezenderde haviken op de Sallandse Heuvelrug, lijken de plukvondsten op de heide erop te wijzen dat met name de bijgeplaatste jonge korhoenders kwetsbaar zijn voor havikpredatie. Tijdelijke en gerichte verjaging van haviken door middel van specifieke verjaagmiddelen zou kunnen werken wanneer jonge korhoenders opgroeien in rennen. Tijdens het uitzetten van korhoenders zouden specifieke maatregelen kunnen worden genomen die haviken tijdelijk zouden kunnen verjagen rond de uitzetlocatie, zoals de plaatsing van reflecterende bollen of linten. De werkzaamheid van die methoden kan getoetst worden op basis van de bewegingen van gezenderde haviken. Alternatief is de vogels op een aantal verspreide locaties los te laten, zodat geen concentratie van makkelijk beschikbare prooi ontstaat. Het lokaal doen toenemen van dekking (bijv. door voldoende hoge en dichte heidevegetatie met vliegdennen) zou predatierisico's ook omlaag kunnen brengen. Omdat dichte vegetatie dekking geeft aan prooien, geven jagende roofvogels over het algemeen de voorkeur aan een lage vegetatieve dekking (Preston, 1990), waar hun jachtsucces dan ook hoger is dan in dichte vegetatie (Longland en Price, 1991). Waar dit getest is bij Schots sneeuwhoen (*Lagopus scoticus*) leek vegetatiedekking echter niet van invloed op het predatierisico door blauwe kiekendieven (*Circus cyaneus*) (Thirgood et al., 2002). Maar anders dan andere roofvogels gebruiken haviken dekking juist voor het naderen van een prooi, waardoor méér vegetatiedekking juist in het voordeel van een naderende havik kan zijn (zoals voor sperwers (*Accipiter nisus*); Watson et al., 2007). Zeker voor korhennen kan het weleens belangrijker zijn een naderende havik tijdig te detecteren, om dan te verstarren in plaats van te vluchten naar dichtere en hoge vegetatie. Welke rol vegetatiedekking speelt en waar korhoenders precies het kwetsbaarst zijn voor havikpredatie, is helaas niet duidelijker geworden tijdens deze studie, ook door het grotendeels uitblijven van korhoenpredatie door de gezenderde haviken. Dat blijft ook met vondsten van korhoenplukresten onduidelijk, omdat de prooi versleept kan zijn – nog los van een mate van onzekerheid over de predatoridentiteit in veel gevallen.

Een belangrijke slotvraag bij pogingen om havikpredatie op korhoen te minimaliseren, blijft wel welke rol de predatie door haviken en andere predatoren überhaupt speelt, zeker in vergelijking met andere factoren die de korhoenpopulatie in belangrijke mate beperken, bijvoorbeeld de lage kuikenoverleving als gevolg van het gebrek aan insecten (Jansman et al., 2014). Aantalsregulatie door predatie treedt bovendien pas op wanneer sterfte door predatie extra sterfte betreft, dat wil zeggen wanneer het de bestaande sterfte groter maakt en niet compenseert voor andere sterfte, en dat is zelden het geval (Newton, 1993). Of predatie door haviken een toegevoegde sterftefactor is voor korhoenders, is onbekend. Bovendien zouden haviken ook positieve effecten kunnen hebben: in Finland was het broedsucces van korhoenders hoger in de buurt van haviknesten dan verder weg, mogelijk omdat de haviken het aantal kraaiachtigen beperken rond hun nesten (Tornberg et al., 2016). De havikpredatiedruk is weliswaar vaak relatief hoog voor kleine en gefragmenteerde populaties (Tornberg, 2001), zoals voor de korhoenpopulatie op Salland sinds de eeuwwisseling het geval lijkt en dit kan een populatie-limiterend effect hebben (Thirgood et al., 2000), maar is voor de Sallandse korhoenpopulatie niet bewezen.

---

# Dankwoord

We danken Corné Balemans en Marcel Horsthuis voor de opdracht, inhoudelijk overleg en ondersteuning bij het opzetten van het onderzoek; Daphne Flierman, André Baan, Bas van Noord, Ruben Vermeer en Bart de Haan voor hun hulp bij het organiseren van vergunningen, logistiek en inhoudelijk overleg. Paul ten Den voor inhoudelijke discussie en het ter beschikking stellen van zijn plukrestdata. Guus van den Berg, Eef Jansen, Ronny Hullegie, Hans Kleine Koerkamp, Jan van Diermen, Wander Bück, Daan Knoops, Daniëlle Koopman, Luc Lappee en Youri van der Horst voor hulp bij het vangen van haviken, het volgen van broedparen en bij prooionderzoek.



---

# Literatuur

- Bijlsma R.G. 1998-2019. Trends en broedresultaten van roofvogels in Nederland in 1997-2018. De Takkeling 6: 4-53, 7: 6-51, 8: 6-51, 9: 12-52, 10: 7-48, 11: 6-54, 12: 7-55, 13: 9-56, 14: 6-53, 15: 7-38, 16: 8-55, 17: 7-50, 18: 5-33, 19: 6-51, 20: 10-45, 21: 5-48, 22: 4-54, 23: 4-51, 24: 5-60, 25: 8-60, 26: 4-47, 27: 5-45.
- Bijlsma, R.G. & Jansen E. 2010. Het Korhoen, de Havik en Staatsbosbeheer. De Takkeling 18: 108-131.
- Bijlsma, R.G., 1993. Ecologische atlas van de Nederlandse roofvogels. Schuyt & Co., Haarlem.
- Bijlsma, R.G., 1998. Handleiding veldonderzoek roofvogels (2de, herziene druk). KNNV Uitgeverij, Utrecht.
- Bijlsma, R.G., 2004. Wat is het predatierisico voor Wespindieven *Pernis apivonis* in de Nederlandse bossen bij een afnemend voedselaanbod voor Haviken *Accipiter gentilis*. De takkeling, 12(3), pp.185-197.
- Bijlsma, R.G., 2016. Postduiven *Columba livia* als prooi van Haviken *Accipiter gentilis*: veranderingen in de afgelopen eeuw. De takkeling, 24(3), pp.194-207.
- Bijlsma, R.G., 2020. Invloed van grootschalige boskap op broedende roofvogels. De Takkeling 28: 200-258.
- Bijlsma, R.G., Hustings, F. and Camphuysen, C.J., 2001. Algemene en schaarse vogels van Nederland (Avifauna van Nederland 2). GMB uitgeverij/KNNV uitgeverij, Haarlem/Utrecht, pp.18-19.
- Bildstein, K.L. and Bird, D.M., 2007. Raptor research and management techniques. Hancock House.
- Busche, G. and Looft, V., 2003. Zur Lage der Greifvögel im Westen Schleswig-Holsteins im Zeitraum 1980-2000. Vogelwelt, 124, pp.63-81.
- Den, P.G.A. ten & F.J.J. Niewold, 2013. De Korhoenpopulatie van de Sallandse Heuvelrug in 2012. Voortgangsrapportage tweede jaar van onderzoek. Ten Den Flora & Fauna, Haarle en Niewold Wildlife Infocentre, Doesburg. Rapport Korhoen TDFF/NWI - 2012 - 01. 44p.
- Den, P.G.A. ten, H.A.H. Jansman & F.J.J. Niewold 2007. Korhoen Sallandse Heuvelrug in 2007. Alterra notitie Korhoen 2007.
- Hazeu, G.W., Vittek, M., Schuiling, R., Bulens, J.D., Storm, M.H., Roerink, G.J. and Meijninger, W.M.L., 2020. LGN2018: een nieuwe weergave van het grondgebruik in Nederland (No. 3010). Wageningen Environmental Research.
- Horne, J.S., Garton, E.O., Krone, S.M. and Lewis, J.S., 2007. Analyzing animal movements using Brownian bridges. Ecology, 88(9), pp.2354-2363.
- Jansen, E. 2020. Havikperikelen *Accipiter gentilis* op de Sallandse Heuvelrug. De Takkeling 28 (2): 128-132.
- Jansman, H.A.H., 2021. Het korhoen: bijplaatsingen als reddingsboei. 173-179. In: Zekhuis, Van Oort & Hoogenstein, 2021. Gewilde dieren. KNNV Uitgeverij Zeist.
- Jansman, H.A.H., R. Buij, G.A. de Groot & M. Hammers, 2014. Doorstart van het Nederlandse Korhoen? Oorzaken, achteruitgang en mogelijkheden voor behoud. Alterra-rapport 2498, ISSN 1566-7197, Alterra Wageningen UR. 55p. Download via link: <http://edepot.wur.nl/300659>
- Kenward, R., 2010. The Goshawk. Bloomsbury Publishing.
- Klemann, M. 2017. Broedvogels van de Sallandse Heuvelrug (en Elsenermaat) in 2016. Sovonrapport 2017/12. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- Korpimäki, E., Koivunen, V. and Hakkarainen, H., 1996. Microhabitat use and behavior of voles under weasel and raptor predation risk: predator facilitation?. Behavioral Ecology, 7(1), pp.30-34.
- Kostrzewa, A., 2008. Nahrungswahl von Mäusebussard *Buteo buteo* und Habicht *Accipiter gentilis*—eine Metaanalyse rheinischer und europäischer Daten der letzten hundert Jahre. Charadrius, 44, pp. 1-18.
- Kranstauber, B., Kays, R., LaPoint, S.D., Wikelski, M. and Safi, K., 2012. A dynamic Brownian bridge movement model to estimate utilization distributions for heterogeneous animal movement. Journal of Animal Ecology, 81(4), pp.738-746.
- Longland, W.S. and Price, M.V., 1991. Direct observations of owls and heteromyid rodents: can predation risk explain microhabitat use?. Ecology, 72(6), pp.2261-2273.

- 
- Lourenço, R., Santos, S.M., Rabaça, J.E. and Penteriani, V., 2011. Superpredation patterns in four large European raptors. *Population Ecology*, 53(1), pp.175-185.
- Manen, W. van, 2008. Broedvogels van de Sallandse Heuvelrug in 2008. SOVON Vogelonderzoek Nederland.
- Manly, B.F.L., McDonald, L., Thomas, D.L., McDonald, T.L. and Erickson, W.P., 2007. Resource selection by animals: statistical design and analysis for field studies. Springer Science & Business Media.
- Mikkola, H., 1983. Owls of Europe. Harrell Books.
- Mulder, J.L. 2011. Vossenonderzoek op de Sallandse Heuvelrug 2009-2010. Bureau Mulder Natuurlijk, De Bilt. 46p.
- Newton, I. (1993) Predation and limitation of bird numbers. *Current Ornithology*, 11, 143-198.
- Nielsen, J.T. and Drachmann, J., 1999. Prey selection of Goshawks *Accipiter gentilis* during the breeding season in Vendsyssel, Denmark. *Dansk Orn Foren Tidsskr*, 93, pp.85-90.
- Opdam, P., Thissen, J., Verschuren, P. and Müskens, G., 1977. Feeding ecology of a population of goshawk *Accipiter gentilis*. *Journal für Ornithologie*, 118(1), pp.35-51.
- Preston, C.R., 1990. Distribution of raptor foraging in relation to prey biomass and habitat structure. *The Condor*, 92(1), pp.107-112.
- Quinn, J.L. and Cresswell, W., 2004. Predator hunting behaviour and prey vulnerability. *Journal of Animal Ecology*, 73(1), pp.143-154.
- Rödl, T., Berger, S., Michael Romero, L. and Wikelski, M., 2007. Tameness and stress physiology in a predator-naive island species confronted with novel predation threat. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 274(1609), pp.577-582.
- Rüppell W. 1940. Neue Ergebnisse über Heimfmden beim Habicht. *Vogelzug* 11: 57-64.
- Rüppell W. 1948. Heimkehr verfrachteter Habichte aus 300 und 600 km Entfernung. *Vogelwarte* 15: 39.
- Rutz, C. and Bijlsma, R.G., 2006. Food-limitation in a generalist predator. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 273(1597), pp.2069-2076.
- Schmidt-Koenig K. 1982. Heimkehrerfolge von Habichten (*Accipiter gentilis*) nach Verffachtungen. *J. Omithol.* 123: 451.
- Thirgood, S.J., Redpath, S.M., Campbell, S. and Smith, A., 2002. Do habitat characteristics influence predation on red grouse?. *Journal of Applied Ecology*, 39(2), pp.217-225.
- Thirgood, S.J., Redpath, S.M., Rothery, P. & Aebischer, N.J. 2000. Raptor predation and population limitation in red grouse. *Journal of Animal Ecology*, 69, 504-516.
- Tornberg, R., 2001. Pattern of goshawk *Accipiter gentilis* predation on four forest grouse species in northern Finland. *Wildlife Biology*, 7(3), pp.245-256.
- Tornberg, R., Rytönen, S., Välimäki, P., Valkama, J. and Helle, P., 2016. Northern goshawk (*Accipiter gentilis*) may improve black grouse breeding success. *Journal of Ornithology*, 157(1), pp.363-370.
- Walter, W.D., Fischer, J.W., Baruch-Mordo, S. and VerCauteren, K.C., 2011. What is the proper method to delineate home range of an animal using today's advanced GPS telemetry systems: the initial step. *Modern telemetry*, 68.
- Watson, M., Aebischer, N.J. and Cresswell, W., 2007. Vigilance and fitness in grey partridges *Perdix perdix*: the effects of group size and foraging-vigilance trade-offs on predation mortality. *Journal of Animal Ecology*, 76(2), pp.211-221.
- Worton B, J. 1987. A review of models of home range for animal movement. *Ecol. Modell.* 38, 277-298.
- Zeller, K.A., McGarigal, K. and Whiteley, A.R., 2012. Estimating landscape resistance to movement: a review. *Landscape ecology*, 27(6), pp.777-797.

# Bijlage 1a Biometrie (in mm en gram), zender- en ringgegevens van haviken gezenderd op de Sallandse Heuvelrug in 2019-20 (G. Müskens en R. Buij, 2020).

| Datumzending | Havik                   | Ringnummer | Metalen ring | Kleurringcode | Kleurring | Zender    | Geslacht | Leeftijd | Vleugel | Tarus lang | Tarsus kort | P8   | Staat | Gewicht |
|--------------|-------------------------|------------|--------------|---------------|-----------|-----------|----------|----------|---------|------------|-------------|------|-------|---------|
| 20-2-2020    | H1 2kj vrouw            | 7183145    | links        | Y-A49         | rechts    | ID-193638 | vrouw    | 2 KJ     | 345     |            | 87,5        |      |       | 1224    |
| 21-2-2019    | H1 vrouw                | 7183119    | rechts       | Y-A50         | links     | ID-183055 | vrouw    | >= 5Kj   | 352     | 99         |             | 245  | 255   | 1170    |
| 14-2-2020    | H2 man                  | 6184150    | links        | Y-B48         | rechts    | ID-193637 | man      | >= 5Kj   |         |            |             |      |       | 835     |
| 19-2-2019    | H2 man (tot feb 2020)   | 6184150    | links        | Y-B48         | rechts    | ID-183053 | man      | >= 5Kj   | 313     |            | 76,5        | 222  | 217   | 790     |
| 20-2-2019    | H2 vrouw                | 9009592    | rechts       | Y-A48         | links     | ID-183054 | vrouw    | >= 4Kj   | 351     | 102        |             | 247  | 265   | 1230    |
| 21-2-2019    | H3 man                  | 6184132    | links        | Y-B49         | rechts    | ID-183056 | man      | >= 5Kj   | 312     | 90         |             | 222  | 212   | 880     |
| 19-4-2019    | H4 man                  | 6184133    | rechts       | Y-B40         | rechts    | ID-190667 | man      | >= 4Kj   | 314     |            | 79,4        | 215  | 218   | 810     |
| 26-2-2019    | H4 vrouw                | 7183120    | rechts       | Y-A17         | links     | ID-183052 | vrouw    | >= 4Kj   | 335     | 96         |             | 82,0 |       | 1235    |
| 13-3-2020    | H6 2kj man              | 6209751    | rechts       | Y-B50         | links     | ID-193639 | man      | 2 KJ     | 311     |            | 79,2        |      |       | 755     |
| 15-3-2020    | H6 vrouw                | 7183121    | links        | Y-A46         | rechts    | ID-190675 | vrouw    | > 4Kj    | 346     |            |             |      |       | 1180    |
| 1-3-2019     | H6 vrouw (tot feb 2020) | 7183121    | rechts       | Y-A47         | links     | ID-183051 | vrouw    | >= 4Kj   | 351     | 97         |             | 239  | 256   | 1190    |
| 19-5-2020    | H7 man                  | 6209754    | rechts       | Y-B39         | links     | ID-190680 | man      | adult    | 316     | 88         |             |      |       | 650     |
| 19-5-2020    | H7 vrouw                | 7183146    | links        | Y-A19         | rechts    | ID-190668 | vrouw    | adult    | 356     | 100        |             |      |       | 1300    |
| 26-3-2020    | H8 man                  | 6209752    | rechts       | Y-B02         | links     | ID-190669 | man      | >4kj     | 309     |            | 83,2        |      |       | 885     |

---

# Bijlage 1b Gezenderde haviken, met jaar van foto

(foto's Gerard Müskens; H3 man en H1 tweede-kalenderjaar vrouw ontbreken in dit overzicht).

**H4 vrouw (2019)**



**H4 man (2019)**



**H6 vrouw (2020)**



**H6 2kj man (2020)**



**H2 vrouw (2019)**



**H2 man (2019)**



**H7 vrouw (2020)**



**H7 man (2020)**



**H1 vrouw (2019)**



**H8 man (2020)**



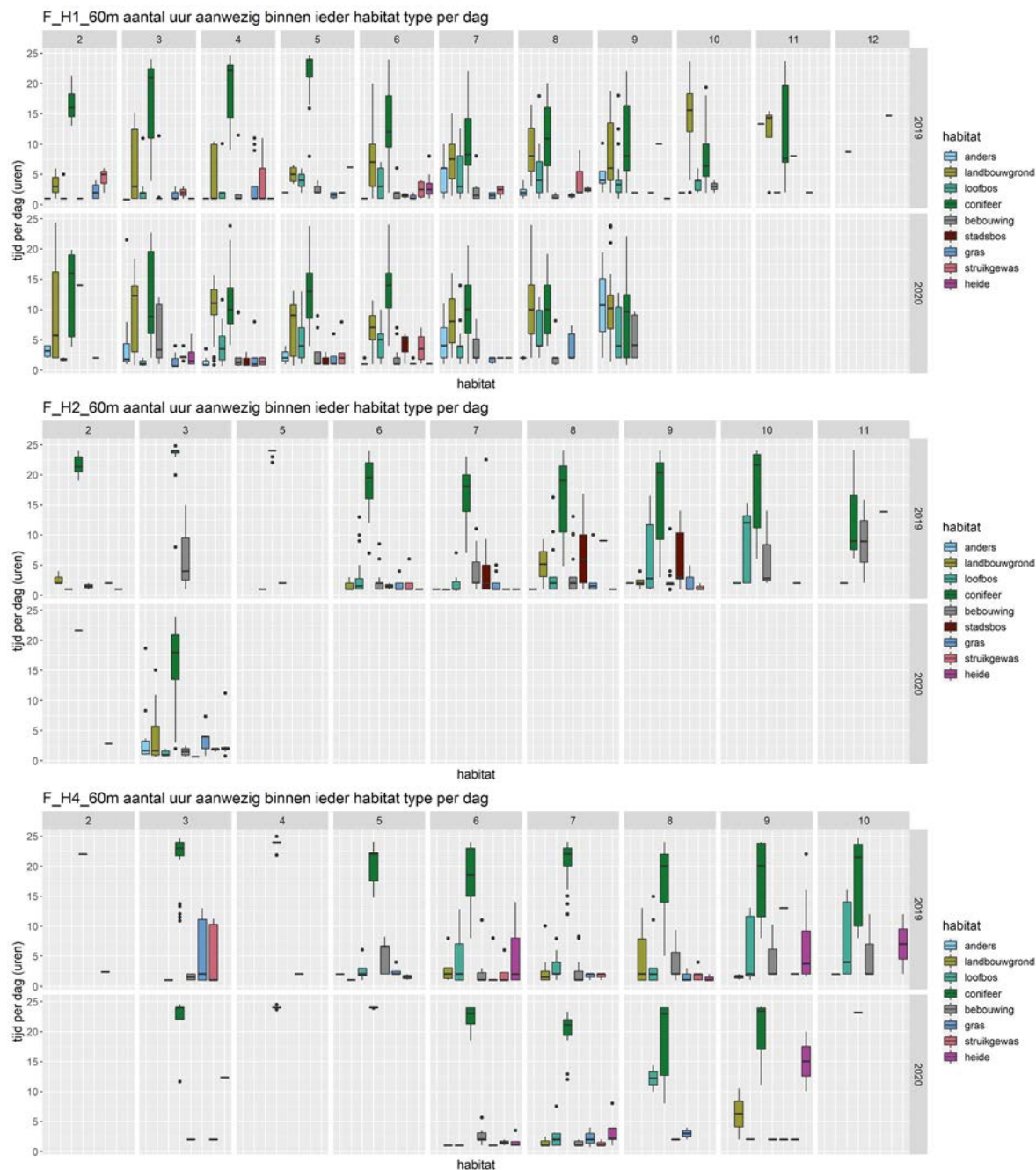
## Bijlage 2 Territoriumgrootte havikmannen en -vrouwen (95%MCP)

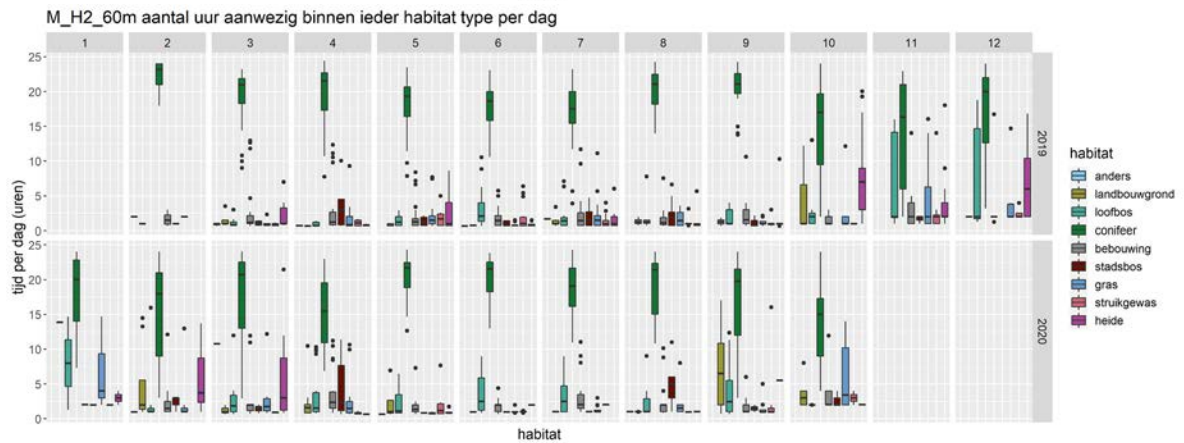
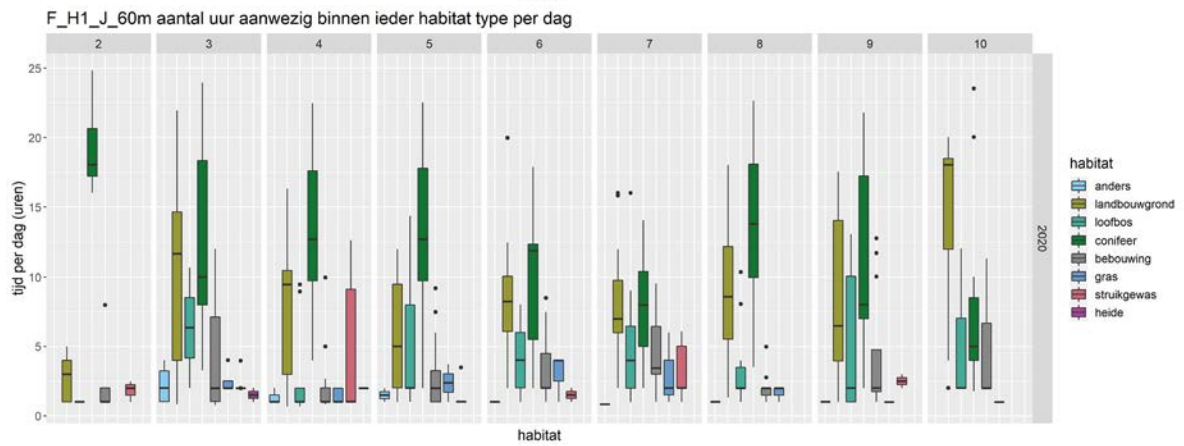
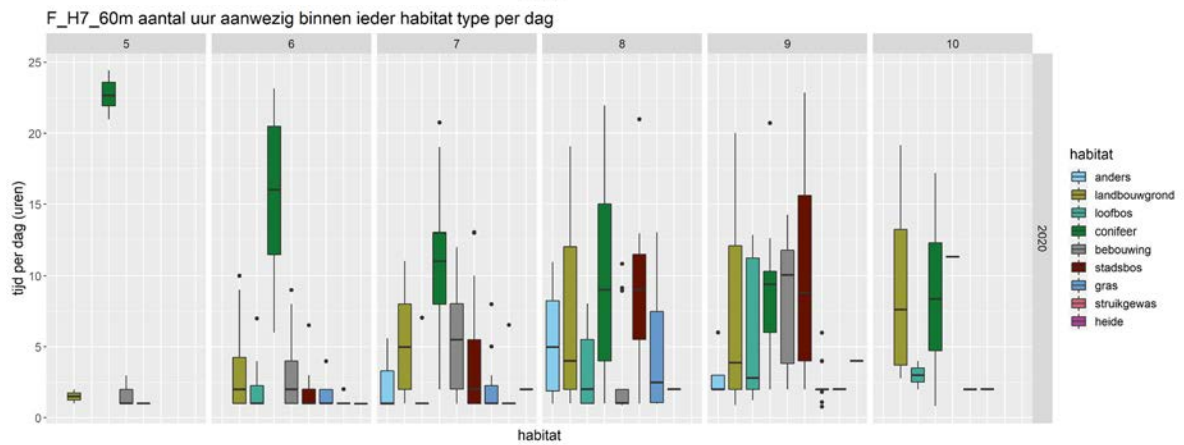
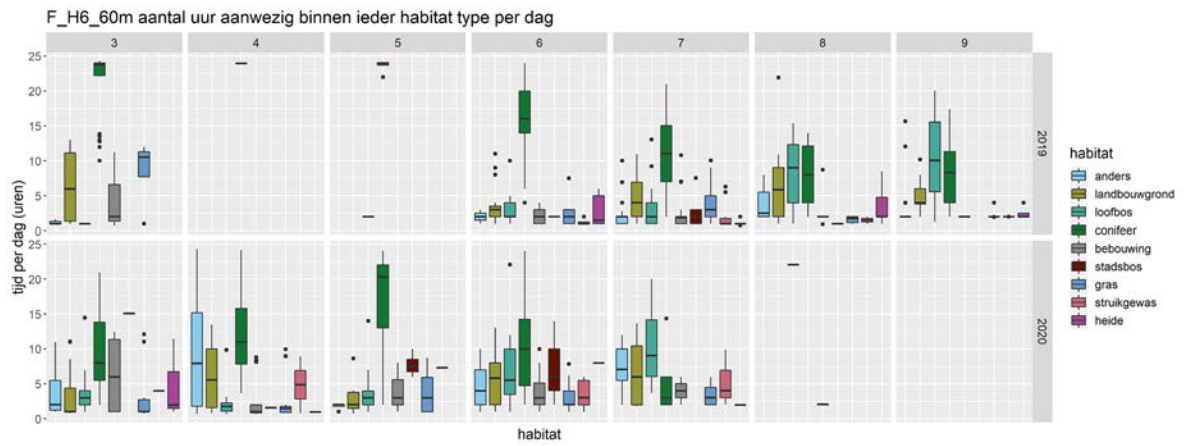
Gemiddelden voor een vijfdaagse homerange-grootte (in hectaren), voor individuen apart en gemiddeld voor alle individuen en het gemiddeld aantal gps-punten voor de bepaling van iedere vijfdaagse homerange. De territoriumgrootte van vogels met mislukte of geen broedpoging is gegeven voor dezelfde perioden (broedfasen) als de vogels met geslaagde broedpogingen.

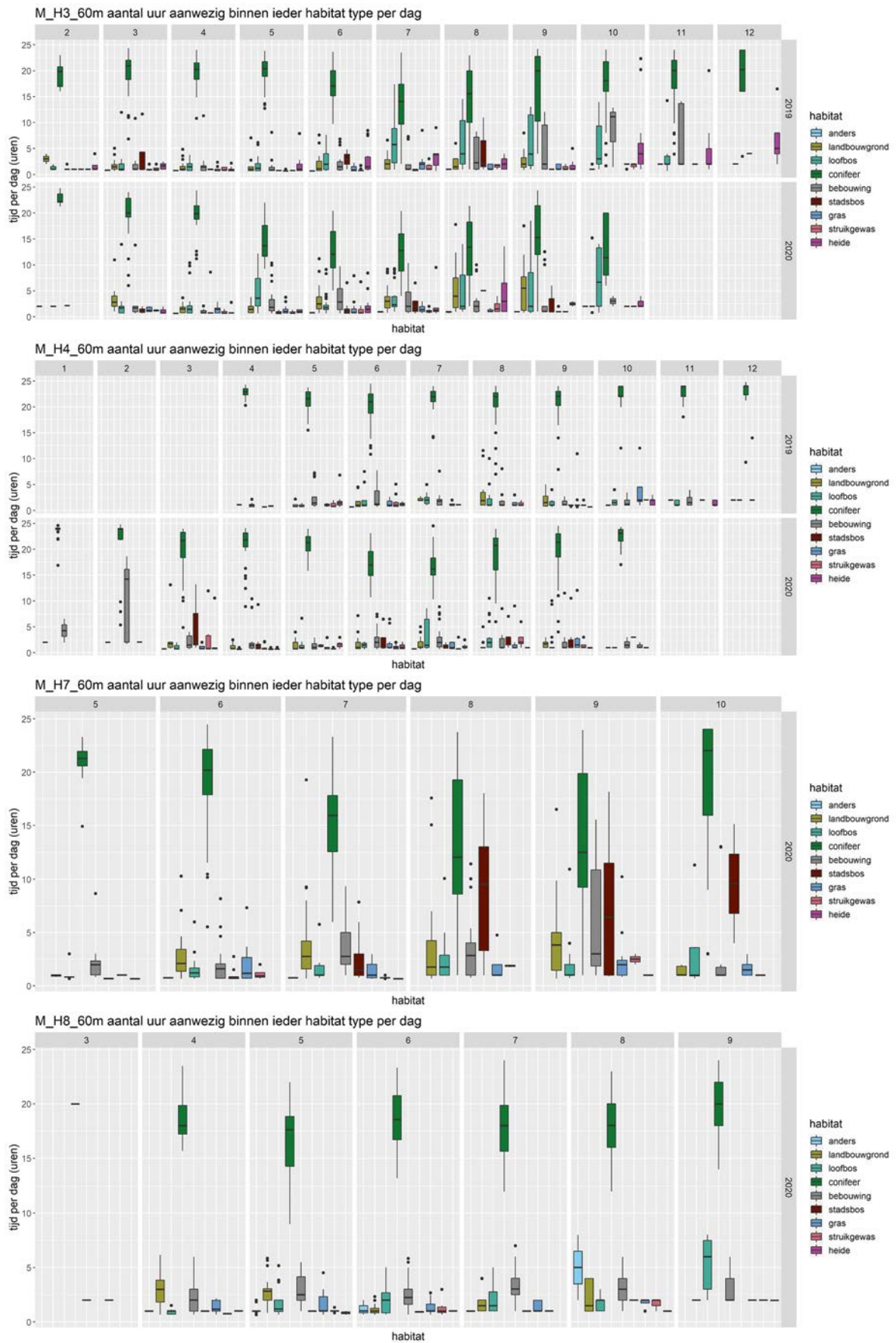
| Broedsituatie         | Broedfase        | M_H2  | M_H3  | M_H4  | M_H7   | M_H8  | Gemiddeld | Gemiddeld aantal punten |
|-----------------------|------------------|-------|-------|-------|--------|-------|-----------|-------------------------|
| Geslaagde broedpoging | Incubatie        | 11728 | 10826 | 16669 | -      | 14702 | 13481     | 171                     |
| Geslaagde broedpoging | Nestjongen       | 9581  | 14274 | 13284 | 9248   | 13669 | 12011     | 188                     |
| Geslaagde broedpoging | Jongen vliegvlug | 13516 | 12910 | 15236 | 14156  | 9680  | 13100     | 185                     |
| Geen broedpoging      | Incubatie        | 9609  | -     | -     | -      | -     | 9609      | 155                     |
| Geen broedpoging      | Nestjongen       | 4501  | -     | -     | -      | -     | 4501      | 179                     |
| Geen broedpoging      | Jongen vliegvlug | 4748  | -     | -     | -      | -     | 4748      | 170                     |
| Mislukte broedpoging  | Incubatie        | -     | 10862 | 5175  | -      | -     | 8019      | 152                     |
| Mislukte broedpoging  | Nestjongen       | -     | 5310  | 5843  | -      | -     | 5577      | 177                     |
| Mislukte broedpoging  | Jongen vliegvlug | -     | 5108  | 5861  | -      | -     | 5485      | 178                     |
| Broedsituatie         | Broedfase        | F_H1  | F_H2  | F_H4  | F_H6   | F_H7  | Gemiddeld | Gemiddeld aantal punten |
| Geslaagde broedpoging | Incubatie        | -     | 1     | 101   | 4      | -     | 35        | 17                      |
| Geslaagde broedpoging | Nestjongen       | -     | 610   | 3     | 1535   | 2353  | 1125      | 39                      |
| Geslaagde broedpoging | Jongen vliegvlug | -     | 3871  | 3305  | 8063   | 17093 | 8083      | 48                      |
| Geen broedpoging      | Incubatie        | 13312 | -     | -     | 302175 | -     | 157744    | 47                      |
| Geen broedpoging      | Nestjongen       | 7792  | -     | -     | 5876   | -     | 6834      | 46                      |
| Geen broedpoging      | Jongen vliegvlug | 5486  | -     | -     | 4071   | -     | 4779      | 39                      |
| Mislukte broedpoging  | Incubatie        | 618   | -     | 78    | -      | -     | 348       | 28                      |
| Mislukte broedpoging  | Nestjongen       | 7788  | -     | 4191  | -      | -     | 5990      | 44                      |
| Mislukte broedpoging  | Jongen vliegvlug | 6568  | -     | 5631  | -      | -     | 6100      | 46                      |

# Bijlage 3 Habitatgebruik van havikmannen, -vrouwen en niet-broedvogels in 2019 en 2020

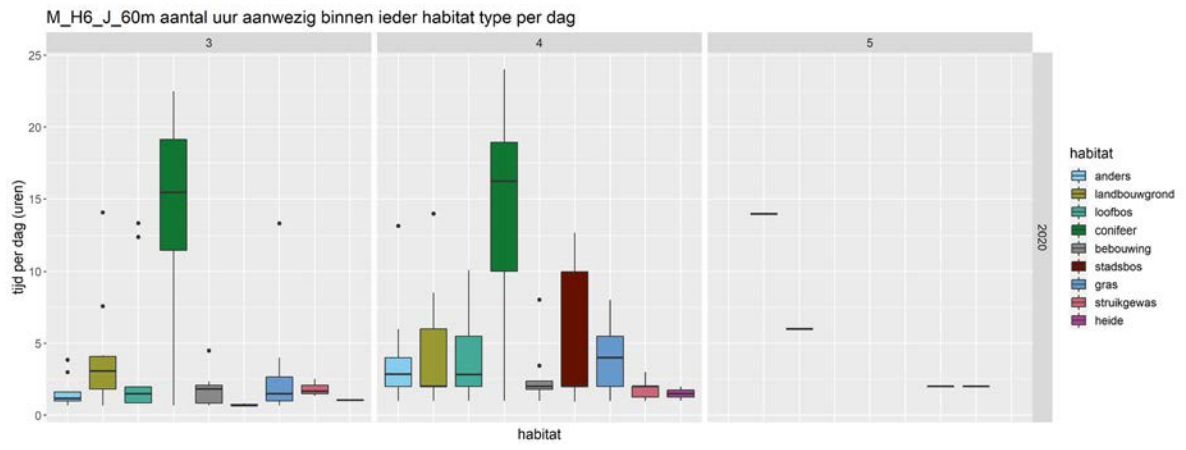
Het aantal uren binnen ieder habitattype per dag is weergegeven op basis van de 25-, 50- (mediaan) en 75-percentielen, en daarbuiten liggende waarden. F: vrouw; M: man; J: 2e kalenderjaar in 2020.











# Bijlage 4 Korhoenplukresten en vondsten (bron: P. ten Den, 2020)

| Datum vondst | Datum sterfte  | X-coord | Y-coord | Status       | Geslacht | Doodsoorzaak/predator     | Opmerkingen   |
|--------------|--|---------|---------|--------------|----------|---------------------------|---|
| 3-5-2019     | geen predatie (verkeer)                                | 227520  | 483250  | bijgeplaatst | hen      | verkeer (buiserd)         |   |
| 4-5-2019     | 2 of 3 mei 2019  | 224865  | 483030  | bijgeplaatst | haan     | havik                     | havikpredatie, kadaver met kop maar hakgaten in borstbeen, op 3 en 5m van kadaver plukplekken en op 5m krijstreep   |
| 6-5-2019     | geen predatie (verkeer)                                | 228500  | 491640  | bijgeplaatst | hen      | verkeer                   |   |
| 9-5-2019     | 8 of 9 mei 2019  | 226280  | 485660  | bijgeplaatst | hen      | vrijwel zeker marter      | betreft predatieplek; hen gepakt op 5m van paadje naast dennetje. Dennetje was rustplek gezien mest. Op ca. 5 m enkele kleine verenplekken: gezien prooirest elders onder dichte takken: marterpredatie                         |
| 11-5-2019    | 9 of 10 mei 2019                                       | 225216  | 487640  | bijgeplaatst | haan     | waarschijnlijk boommarter | in dichte opslag op 5m van kruispunt paden. Kop eraf borstbeen eraf zender final stuk, camera erbij en dag later boommarter erbij   |
| 20-5-2019    | 19 of 20 mei 2019                                      | 222463  | 483874  | bijgeplaatst | hen      | waarschijnlijk havik      | borstwond, 1 plukrest, verder vrij gaaf en intact; in dennenbos vrij dicht bij havikshorst; andere havik is daar geweest dus waarschijnlijk havikpredatie   |
| 23-5-2019    | 20 tot 22 mei 2019                                     | 224395  | 482615  | bijgeplaatst | hen      | vos                       | bij vossenburcht met jongen. Veren afgebroken, zender stukgebeten en karkas diep in burcht  |
| 28-5-2019    | 27 of 28 mei 2019                                      | 222700  | 484250  | bijgeplaatst | hen      | mogelijk havik            | ligt in bos tussen dode takken, 5m van pad; wond/kaal bij hals en stuit; mager maar volle krop; havikshorst op 200m   |
| 28-5-2019    | 28 (27) mei 2019                                       | 225665  | 488472  | bijgeplaatst | haan     | havik                     | melding derden: in dennenbos Hellberg aan zandweg (5m); grijze roofvogel kwam eraf, vrijwel zeker havik, 1 grote plukplek, maar karkas weg dag later bij check  |
| 29-6-2019    | avond 18 juni of ochtend 19 juni 2019                  | 225222  | 483494  | bijgeplaatst | hen      | havik                     | Op camera komt volgende ochtend zeer vroeg en later op ochtend een havik naar de prooi zoeken   |
| 16-9-2019    | tussen ca. 10 en 15 sept. 2019                         | 224800  | 481550  |              | hen      | mogelijk havik            | hen dood in bos, maar eerder (tussen 10 en 16 sept 2019) en mogelijk elders (225500/482000) gepreedeerd. Staartveren, kop en zender aanwezig; vage verregende krijstreep, veren uitgetrokken, geen karkas; lijkt meest op havik |
| 22-5-2020    | ochtend 22 mei   | 225600  | 484850  |              | hen      | havik                     | gepreedeerd vlak aan pad, 3 plekken, dons, wat veren, geen karkas, havik p 50m in opslag aanwezig   |
| 27-7-2020    | zomer 2020   | 224600  | 483100  |              | haan     | onbekend                  | predatieveren van haan, niet zeer vers  |
| 2-9-2020     | avond 1 sept, maar waarschijnlijk ochtend 2 sept       | 225500  | 484970  | bijgeplaatst | hen      | mogelijk havik            | wond bij hals, borst en poot; lijkt havik maar niet zeker; mogelijk gestoord  |
| 3-9-2020     | avond 2 sept of ochtend 3 sept                         | 225510  | 484975  | bijgeplaatst | hen      | mogelijk marter           | mogelijk marter   |
| 3-9-2020     | avond 2 sept of ochtend 3 sept                         | 225480  | 484900  | bijgeplaatst | haan     | havik                     | krijstreep en ingehakt: havik   |
| 3-9-2020     | ochtend 3 sept   | 225600  | 484880  | bijgeplaatst | haan     | havik                     | vrij vers, krijstreep en ingehakt: havik  |
| 9-9-2020     | 8 of 9 sept  | 225580  | 484930  | bijgeplaatst | haan     | havik                     | rose haan met lamme vleugel: ingehakt dus havik   |
| 14-9-2020    | ca. 10 sept  | 225300  | 485120  | bijgeplaatst | hen      | havik                     | predatie van paar dagen eerder door Havikvrouw H4   |
| 2-10-2020    | 1-okt  | 225183  | 484887  | bijgeplaatst | hen      | havik                     | 2 plukpl, borstbeen stuk, later havik juv op die plek op restanten  |
| 5-10-2020    | vermoedelijk ochtend 5 okt, maar mogelijk avond ervoor | 224999  | 485636  | bijgeplaatst | haan     | havik                     | 1 plukpl, borstbeen stuk, later (dag) havik ad op die plek langs  |
| 6-10-2020    | avond 5 of ochtend 6 okt                               | 224200  | 484600  | bijgeplaatst | hen      | havik                     | 2 plukpl, borstbeen stuk, later ( 1 dag) havik juv erbij  |
| 2-12-2020    | tussen ca. 20 en 30 nov 2020                           | 224820  | 482900  |              | hen      | waarschijnlijk havik      | verregende veren, losse zender en verregende krijstreep   |

---

# Bijlage 5 Protocol verplaatsen Havik

## **Protocol verplaatsen Havik Sallandse Heuvelrug ten behoeve van bescherming kwetsbare Korhoenpopulatie**

Staatsbosbeheer en Natuurmonumenten, januari 2013

Versie 1.3

Dit protocol heeft alleen betrekking op Haviken waarvan een gerichte aanval is gezien op het Korhoen door betrouwbare waarnemers<sup>1</sup> en zolang de populatie Korhoenders zich nog onder de 40 hanen bevindt.

### *Inleiding*

Op de centrale heide van de Sallandse Heuvelrug leeft de laatste populatie Korhoenders van Nederland. De populatie is zeer klein. In 2008 en 2009 zijn er 12 hanen geteld, in 2010 waren het er slechts 7<sup>2</sup>, terwijl er een streefaantal van 40 hanen is bepaald. Het is tevens één van de laatste populaties van Korhoenders van Noordwest-Europa.

De bescherming van de Korhoenders is van groot belang voor het voortbestaan van het Korhoen in Europa, en van het Korhoen in het algemeen in Nederland. Het behoud van het Korhoen heeft de hoogste prioriteit bij de betrokken natuurbeheerders<sup>3</sup>.

Ter bescherming van die laatste kleine populatie Korhoenders op de Sallandse Heuvelrug worden naast optimalisatie en uitbreiding van het leefgebied door beheer en inrichting de predatoren Vos en Zwarte kraai bestreden. De maatregelen in het kader van het verminderen van de predatiedruk is een tijdelijke, tot het moment dat de populatie weer een levensvatbare grootte heeft bereikt van 40 hanen. De groei van de populatie is te verwachten: het Korhoen is een soort waarvan binnen Natura 2000 de 'Sense of Urgency' geldt. Dat betekent dat op zeer korte termijn maatregelen dienen te worden genomen om de levensvatbare populatie weer te bereiken. Hoe dat kan worden gedaan, is verwoord in het beheerplan Natura 2000 dat nu nog in concept is (definitieve versie wordt in 2012 verwacht).

In het voorjaar van 2009 alsmede in het voorjaar van 2010 zijn door verschillende mensen (betrouwbare bronnen) geconstateerd dat er diverse Korhoenders geslagen zijn door een Havik. In de omgeving van waar de Korhoenders zijn geslagen, zijn er prooiresten van Korhoenders gevonden waarvan vastgesteld is dat de prooi door een Havik zijn opgegeten en dus waarschijnlijk ook zijn gedood.

Zowel in 2009 als 2010 heeft het ministerie van LNV een ontheffing afgegeven in het kader van de Flora- en faunawet om een Havik (voor zover deze een aanzienlijke predatiedruk op het Korhoen veroorzaakt) te kunnen vangen en verplaatsen. Middels de in 2009 omgelegde pootring bij de Havik kon in 2010 worden geconstateerd dat het ging om hetzelfde individu (na vangst). Dit doet vermoeden dat de huidige predatiedruk aan één ('gespecialiseerde') Havik wordt toegeschreven

Omdat bekend is dat Haviken een voorkeur kunnen hebben voor bepaalde prooien kan gesteld worden dat een Havik dit ook kan hebben voor Korhanen (op de baltsplaats gemakkelijk te bemachtigen). Aangezien de stand van de populatie Korhoenders kritisch is, is het zinvol zo'n 'gespecialiseerde' Havik weg te vangen en elders weer uit te zetten. Op deze wijze is *tenminste tijdelijk* de predatiedruk op het Korhoen lager.

---

<sup>1</sup> Ter beoordeling aan de ecooloog van Vereniging Natuurmonumenten of Staatsbosbeheer

<sup>2</sup> Middels jaarlijkse tellingen d.m.v. monitoringsprogramma i.s.m. Alterra

<sup>3</sup> Vereniging Natuurmonumenten en Staatsbosbeheer

---

Wanneer er in 2 weken meer dan 1 keer een aanval van een Havik op een Korhoen of recente plukresten zijn waargenomen door een ter zake kundig persoon binnen een gebied van 1 vierkante kilometer kan worden aangenomen dat er sprake is van een 'gespecialiseerde' Havik. Bij een voorkomende situatie zullen daarbij de onderstaande voorwaarden in acht genomen moeten worden.

#### *Selectiecriteria*

- Alleen Haviken die niet bij het broedproces zijn betrokken worden verplaatst. Onder broedproces wordt óók verstaan het baltsgedrag van de lokale Havik, de nestbouw en de periode waarin de jongen afhankelijk zijn van de ouders.
- Nadat een melding binnen is gekomen van een geslagen Korhoen zal er contact worden opgenomen met ecologen<sup>4</sup> van Natuurmonumenten en Staatsbosbeheer. Daarnaast wordt er contact opgenomen met de SOVON en Vogelbescherming Nederland om hen te informeren over het voornemen. Wanneer Natuurmonumenten en Staatsbosbeheer unaniem besluiten dat het gaat om een Havik die niet bij het broedproces is betrokken en er voldoende aanwijzingen gaan dat het daadwerkelijk gaat om een 'gespecialiseerde' Havik, zal de Havik gevangen en verplaatst worden.

#### *Afstand verplaatsing*

De Havik wordt verplaatst over een afstand van minimaal 100 kilometer en wordt uitgezet op een locatie die geschikt is als leefgebied maar waar geen territoria van de Havik bekend zijn. Dit zal plaatsvinden in overleg met SOVON. Deze actie moet binnen 1 dag na vangst zijn uitgevoerd. Bij een afstand van 100 kilometer is het minder waarschijnlijk dat de vogel weer terugkeert naar het voormalige leefgebied.

#### *Bevoegdheid verplaatsing*

Wanneer is besloten om over te gaan tot het vangen en verplaatsen wordt er contact opgenomen met een persoon (dhr. W. Gerritse, dhr. B. Nijboer) met een voor het betreffende gebied geldige ringvergunning. De Havik wordt geringd met een metalen ring van het vogeltrekstation. Daarnaast wordt de Havik middels het afknippen van het bovenste deel van een slagpen gemerkt (enkele maanden een individuele herkenbaarheid in vlucht) zodat eventuele terugkeer kan worden vastgesteld. De vangactie zal onder verantwoordelijkheid van de beheerder plaatsvinden. Bij het vangen, verplaatsen en vrijlaten van de Havik zullen de betrokken personen de ontheffing hiervoor bij zich dragen.

#### *Communicatie*

Er is door de terreinbeheerders<sup>3</sup> een communicatieplan opgesteld om de interne en externe communicatie vorm te geven.

---

<sup>4</sup> Bart de Haan (Natuurmonumenten), Andrea van den Berg (Staatsbosbeheer)



---

Wageningen Environmental Research  
Postbus 47  
6700 AA Wageningen  
T 0317 48 07 00  
[www.wur.nl/environmental-research](http://www.wur.nl/environmental-research)

Wageningen Environmental Research  
Rapport 3095  
ISSN 1566-7197

---

De missie van Wageningen University & Research is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen University & Research bundelen Wageningen University en gespecialiseerde onderzoeksinstituten van Stichting Wageningen Research hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 6.800 medewerkers (6.000 fte) en 12.900 studenten behoort Wageningen University & Research wereldwijd tot de aansprekende kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen verschillende disciplines vormen het hart van de unieke Wageningen aanpak.





To explore  
the potential  
of nature to  
improve the  
quality of life



---

Wageningen Environmental Research  
Postbus 47  
6700 AB Wageningen  
T 317 48 07 00  
[www.wur.nl/environmental-research](http://www.wur.nl/environmental-research)

Rapport 3095  
ISSN 1566-7197

De missie van Wageningen University & Research is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen University & Research bundelen Wageningen University en gespecialiseerde onderzoeksinstituten van Stichting Wageningen Research hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 6.800 medewerkers (6.000 fte) en 12.900 studenten behoort Wageningen University & Research wereldwijd tot de aansprekende kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen verschillende disciplines vormen het hart van de unieke Wageningen aanpak.

