

Terreingebruik van boommarter (*Martes martes*) en havik (*Accipiter gentilis*) met betrekking tot het korhoen (*Lyrurus tetrix*) op de Sallandse Heuvelrug



Onderzoeksrapport

's-Hertogenbosch, 11-7-2019

Wander Bück, Daan Knoops, Daniëlle Koopman en Luc Lappee



Ten Den
Flora & Fauna



Terreingebruik van boomarter (*Martes martes*) en havik (*Accipiter gentilis*) met betrekking tot het korhoen (*Lyrurus tetrix*) op de Sallandse Heuvelrug

Auteurs: Wander Bück, Daan Knoop, Daniëlle Koopman en Luc Lappee

Opdrachtgever: Staatsbosbeheer

Contactpersonen: Corné Balemans en Marcel Horsthuis

Begeleiding HAS Hogeschool: Karin van Groenestijn en Margje Voeten

In samenwerking met:

Jaap Mulder: Bureau Mulder-natuurlijk

Paul ten Den: Ten Den Flora & Fauna

Ralph Buij: Wageningen University & Research

Plaats en datum: 's-Hertogenbosch, 11-7-2019

Afbeeldingen omslag vanaf linksboven met de klok mee: havik, boomarter, structuurkaart van de heide op de Sallandse Heuvelrug, korhoen. Foto achtergrond: heidelandschap (Bron foto's: Shutterstock, vormgeving: Daan Knoop)



Voorwoord

Voor u ligt het onderzoeksrapport 'Terreingebruik van boommarter (*Martes martes*) en havik (*Accipiter gentilis*) met betrekking tot het korhoen (*Lyrurus tetrix*) op de Sallandse Heuvelrug'. Dit onderzoeksrapport is geschreven in het kader van ons afstuderen van de opleiding Toegepaste Biologie aan de HAS Hogeschool in 's-Hertogenbosch. Het is geschreven in opdracht van Staatsbosbeheer Overijssel. Van februari 2019 tot en met juli 2019 zijn wij met toewijding bezig geweest met het onderzoek en het schrijven van dit rapport.

Het onderzoek wat in dit rapport beschreven wordt is uitgevoerd aan de hand van het onderzoeksvoorstel van Kathelijne Maes (2018b). Staatsbosbeheer heeft de opdracht gegeven om een onderzoeksvoorstel op te stellen voor onderzoek naar het terreingebruik van marters en haviken. Het doel hiervan is om te onderzoeken of predatie op het korhoen door de marter en havik verminderd kan worden door inrichting- en terreinmaatregelen te nemen. Dit rapport is een eerste stap naar dit doel en geeft een eerste indruk van het terreingebruik van deze predatoren.

Graag willen wij Marcel Horsthuis bedanken voor de ondersteuning en het meedenken binnen dit project en Corné Balemans voor de vergunningen om het terrein te mogen betreden en natuurlijk het verstrekken van deze opdracht. Verdere dank aan Karin van Groenestijn die dit project met haar energie en organiserend vermogen in de juiste banen heeft geleid. Margje Voeten voor de begeleiding en ondersteuning gedurende dit half jaar. Haar expertise en ervaring is van grote waarde geweest voor ons en dit project. Ook willen wij Jaap Mulder en Ralph Buij bedanken voor de informatievoorziening en het zenderen van de marters en haviken wat dit onderzoek mogelijk heeft gemaakt. Het delen van hun expertise hebben wij als leerzaam en inspirerend ervaren. Daarnaast danken wij ook Gerard Müskens en Jan van Diermen voor het vangen en zenderen van de haviken. Hiernaast willen wij graag Paul ten Den en Tom Schoonhoff bedanken voor de hulp tijdens het veldwerk. Hun heldere blik en vriendelijkheid tijdens onze tijd in Salland hebben wij zeer positief ontvangen. Verdere dank aan Koen Verschuren, Erik Dietvorst, Wout Loeffen van de HAS Hogeschool en Marc Waterman van Staatsbosbeheer voor hun inzet en de hulp bij het maken van de structuurkaart en andere onderdelen van ArcMap.

Wander Bück, Daan Knoops, Daniëlle Koopman en Luc Lappee

's-Hertogenbosch, 11-7-2019

Inhoudsopgave

Voorwoord	3
Samenvatting.....	6
1. Inleiding.....	1
2. Onderzoeksmethoden.....	4
2.1 Kaartmateriaal.....	4
2.2 Onderzoeksmethode marter.....	9
2.2.1 Inventarisatie	9
2.2.2 Vangmethode.....	11
2.2.3 Zendertype.....	12
2.2.4 Data-analyse marter	12
2.3 Onderzoeksmethode havik	13
2.3.1 Inventarisatie	13
2.3.2 Vangmethode.....	14
2.3.3 Zendertype.....	15
2.3.4 Prooionderzoek	16
2.3.5 Data-analyse havik.....	16
3. Resultaten.....	18
3.1 Territoria en dichtheid GPS locaties marters	18
3.2 Terreinvoorkeur marters	19
3.3 Nagelopen routes	20
3.4 Territoria gezenderde haviken	21
3.5 Terreinvoorkeur haviken.....	22
3.6 Prooionderzoek haviken	23
3.6.1 Prooionderzoek rondom het nest	23
3.6.2 Prooionderzoek GPS clusters	24
4. Discussie	25
4.1 Marter	25
Conclusie marteronderzoek	27
4.2 Havik.....	27
Conclusie havikonderzoek	28
4.3 Aanbevelingen voor vervolgonderzoek.....	28
4.3.1 Algemeen	28
4.3.2 Marters	29
4.3.3 Haviken	29

Literatuurlijst	31
Bijlage I: Ecologie korhoen	34
Bijlage II: Ecologie havik	36
Bijlage III: Ecologie boommarter	38
Bijlage IV: Bijlage beschrijving struikheide fases volgens het begrazingsplan Sallandse Heuvelrug	41
Bijlage V: Intekenformulier voor de bef van de marter	42
Bijlage VI: Ingetekende bef van BM1	43
Bijlage VII: Ingetekende bef van BM2	44
Bijlage VIII: Ingetekende bef van BM3	45
Bijlage IX: Overzichtstabel activiteit voerlocaties	46
Bijlage X: Elementen terreingebruik marter op de heide	47
Bijlage XI: Veldformulier nalopen routes	48
Bijlage XII: Voorbeeld GPS cluster gezenderde havik (man H2)	49
Bijlage XIII: Structuurkaart verdeeld in deelgebieden	50
Bijlage XIV: GPS punten, territoria en voorbeelden van routes van marters	56
Bijlage XV: Voorbeelden heatmaps van de haviken territoria	60
Bijlage XVI: Autopsie Korhen A20	64
Bijlage XVII: Protocollen gepredeerde korhoenders in 2019	65

Samenvatting

De Sallandse Heuvelrug is een ruim 50 km² groot natuurgebied gelegen in Overijssel. De focus van het beheer in dit gebied ligt bij het verruimen en herstellen van de heide, waardoor een gunstig leefgebied wordt gecreëerd voor onder andere het korhoen, dat alleen hier nog voorkomt in Nederland. In het verleden kwam de achteruitgang van het korhoen door intensivering van landbouw en het verlies van areaal en kwaliteit van heide en hoogveen. Nu staan de laatste korhoenders ook nog onder druk door (nest)predatie van marters en haviken. De vraag is of deze predatiedruk mogelijk is te verminderen door middel van inrichting- en terrein beheersmaatregelen. Daartoe is het eerst belangrijk om een goed beeld te krijgen van het terreingebruik van de boommarters en haviken op de Sallandse Heuvelrug.

Om het terreingebruik van de boommarters in kaart te brengen zijn er drie gevangen en gezenderd. De data van deze marters zijn zowel over een TOP10NL kaart als een voor dit onderzoek samengestelde structuurkaart van de heide gelegd. Bij de TOP10NL kaart is te zien dat de marters een voorkeur lijken te hebben voor gemengd bos, open terrein mijden en grasland het meest. Als met de structuurkaart vervolgens wordt ingezoomd op de heide is te zien dat de marters een voorkeur hebben voor aanwezig struweel/bos en gemengde-, struik-, bosbessen- en grasheide vermijden. Na het uitlezen van de GPS-zenders van de marters zijn er routes nagelopen op de heide om een beeld te krijgen van hoe de dieren het terrein gebruiken. Het is opvallend dat de meeste GPS locaties te vinden zijn in struikheide vegetatie en dat de dieren verder een voorkeur lijken te hebben voor open, jonge heide waarbij bomen aanwezig zijn binnen 10 meter afstand.

Hiernaast zijn er in het gebied zeven territoriale haviken gevangen en gezenderd. Op de TOP10NL kaart is te zien dat ze een voorkeur hebben voor gemengd bos. De structuurkaart laat binnen het heidegebied een voorkeur voor struweel/bos zien. De haviken lijken verder geen voorkeur te hebben voor heidestructuren. Verder is een prooionderzoek uitgevoerd rondom de haviknesten en zijn er clusters van GPS locaties bezocht van vier verschillende haviken. Er zijn 45 prooien teruggevonden waarvan 44% houtduif. Er is mogelijk één korhoen door een gezenderde havik gepredeerd. Door beperkingen in de methode en het ontbreken van enkele aanwijzingen is dit niet met zekerheid vast te stellen.

Dit onderzoek bestaat nog uit de voorlopige resultaten en er kunnen dus nog geen harde conclusies worden getrokken. Het onderzoek dient langer door te lopen en aangeraden wordt om meer marters te gevangen, waaronder steenmarters. Wat betreft de haviken dienen er enkele niet-territoriale individuen te worden gezenderd om te onderzoeken of deze een ander terreingebruik hebben dan de territoriale. Met de data die tot op heden is verzameld en op de TOP10NL kaart is gelegd kan voor nu voorzichtig geconcludeerd worden dat zowel de marters als de haviken loof-, naald- en gemengd bos prefereren en betrekkelijk weinig op de heide komen. Gezien het terreingebruik en het gebrek aan GPS clusters op de heide is de predatiedruk op het korhoen door territoriale haviken laag in de periode van februari tot mei. Uit de data van de gezenderde marters is niet gebleken dat zij dit jaar korhoenders of hun nesten gepredeerd hebben.

1. Inleiding

De Sallandse Heuvelrug is een circa 50 km² groot natuurgebied gelegen in Overijssel. In het kader van Natura 2000 (een Europees netwerk met als hoofddoelstelling het waarborgen van de biodiversiteit in Europa) is het gebied door de minister van Economische Zaken aangewezen als Habitatrichtlijngebied, als Vogelrichtlijngebied en als Natura 2000 gebied. Hierdoor wordt een gunstig leefgebied gecreëerd voor aan heide gebonden doelsoorten, zoals de zandhagedis (*Lacerta agilis*), roodborsttapuit (*Saxicola rubicola*), nachtzwaluw (*Caprimulgus europaeus*) en het korhoen (*Lyrurus tetrix*) (bijlage I). Van deze soorten is het korhoen het meest bedreigd en mede daardoor aangewezen als doelsoort met sense of urgency (van den Berg et al., 2016).

Achtergrond korhoenders

Korhoenders waren vroeger vrij algemeen in Nederland maar tegenwoordig is de soort bijna uit Nederland verdwenen. Rond 1940 kwamen er verspreid over Nederland nog ruim 5000 hanen voor. Inmiddels is de verspreiding beperkt tot één gebied in Nederland, de Sallandse Heuvelrug (Jansman et al., 2014). In 2012 bereikte deze populatie een dieptepunt. In dat jaar waren er nog maar twee hanen en vermoedelijk zeven hennen over. Voor een vitale populatie zijn ongeveer 100 dieren nodig, waarvan circa 40 hanen (van den Berg et al., 2016). Hierdoor hebben de beheerders van de Sallandse Heuvelrug, Staatsbosbeheer en Natuurmonumenten samen met onder andere Vogelbescherming Nederland besloten actie te ondernemen. Na een kleine pilot bijplaatsing in 2012, zijn er in 2013 eenmalig 25 korhoenders uit Zweden bijgeplaatst. Dit werd gedaan om de bronpopulatie genetisch te versterken en om het proces van uitsterven te vertragen, zodat onderzoek gedaan kon worden naar de oorzaken van de achteruitgang. Een ander argument voor bijplaatsing is dat de bijgeplaatste individuen het terrein leren kennen door gebruik te maken van de ervaringen van de gevestigde individuen waardoor de overleving tijdens de verkenningfase hoger is (Jansman & Lammertsma, 2012). Vanaf 2016 worden op basis van het Natura2000 beheerplan (van den Berg et al., 2016), waarin allerlei maatregelen zijn opgenomen voor heideherstel en -uitbreiding, jaarlijks maximaal 25 Zweedse korhoenders bijgeplaatst. Dit gebeurt minimaal tot het jaar 2020.

Er zijn verschillende redenen geweest voor de landelijke achteruitgang van het korhoen. Steeds verdergaande ontginningen van de heide en hoogvenen en het ouder en ongeschikter worden van bossen leidden in het verleden tot verlies van areaal, verdwijnen van populaties en versnippering. Vanaf circa 1970 kwam hier intensivering van landbouw bij, waardoor aan heide en hoogvenen grenzende landbouwgronden ongeschikt werden voor de korhoenders. Dit resulteerde in een sterke achteruitgang en sinds 1997 is de populatie op de Sallandse Heuvelrug de enige in Nederland. Vanaf circa 2000 begon echter ook een sterke achteruitgang van de populatie op de Sallandse Heuvelrug. Een verminderde voedselkwaliteit resulteerde in een lage kuikenoverleving (Hijlkema, 2013; Jansman et al., 2014). Toen de populatie te klein werd begonnen ook lage uitkomstpercentages van de eieren een rol te spelen. De lage kuikenoverleving komt onder andere door een te hoge stikstofdepositie, omdat de heide hierdoor minder vitaal wordt en een lagere diversiteit aan insecten als gevolg heeft. Ook een achterstallige heideverjongingsbeheer heeft daaraan bijgedragen. De oorzaak van de lage uitkomstpercentages en lage kuikenoverleving kan ook komen door de lage genetische diversiteit van de adulte vogels, waardoor inteelt-effecten ontstaan (Jansman et al., 2014). Van lage uitkomstpercentages is geen sprake meer sinds de bijplaatsingen met Zweedse korhoenders waardoor de genetische diversiteit omhoog ging (ten Den & Niewold, 2018). Een andere aanleiding voor de huidige lage kuikenoverleving zou de hoge parasieten last van teken (*Acarina*) kunnen zijn (Jansman et al., 2014).

Predatiedruk korhoenders

Recentelijk is ook predatiedruk mogelijk van invloed op de achteruitgang van het korhoen sinds de bijplaatsingen zijn gestart. De vos was een belangrijke predator, maar deze wordt op basis van het onderzoek van Mulder (2011) de laatste tien jaar gedurende een korte periode in het voorjaar intensief bestreden. Hierdoor wordt gepoogd de predatie door de vos tot het minimum te beperken.

Naast de vos zijn er er nog twee andere roofdieren die het korhoen op de Sallandse Heuvelrug prederen. In 2013 40% van de nesten en 40% van de hennen gepredeerd (n=5)(Hijlkema, 2013). Eén van deze predatoren was de havik (*Accipiter gentilis*)(bijlage II). Uit onderzoek blijkt dat de havik verantwoordelijk was voor 30%, en mogelijk zelfs 48%, van de gestorven korhoenders op de Sallandse Heuvelrug tussen 2012 en 2013 (Hijlkema, 2013). Ook uit de jaren hierna blijkt dat de havik de belangrijkste predator van het korhoen is. Dit geldt zowel voor de recent bijgeplaatste Zweedse vogels als de gevestigde dieren (ten Den et al., 2016, 2017, 2018). Vooral in de baltsperiode zijn korhoenders kwetsbaar, de mannetjes zijn dan opvallend door hun baltsgedrag op de open heide (ten Den & Niewold, 2017).

Een andere belangrijke predator van het korhoen is de boommarter (*Martes martes*) (bijlage III) en/of de steenmarter (*Martes foina*). Tot 2010 kwamen boommarters niet tot nauwelijks voor op de Sallandse Heuvelrug. Sindsdien worden boommarters steeds vaker waargenomen (o.a. met wildcamera's) en worden ook korhoennesten in toenemende mate gepredeerd door marters, waarbij soms ook de broedende hen gepredeerd wordt. Sinds de eerste waarneming in 2013 (Maes, 2018a) worden per jaar één tot drie door marters gepredeerde korhoennesten gevonden. In enkele gevallen wezen wildcamerabeelden op betrokkenheid van boommarters hierbij (ten Den & Niewold, 2018). In hoeverre de steenmarter een factor speelt in de predatie van het korhoen is onduidelijk. Wel is bekend dat deze soort voorkomt op de Sallandse Heuvelrug en ook op de heide (Maes, 2018a).

Maatregelen predatiedruk

Een manier om de predatiedruk te verminderen is het wegvangen of afschieten van de predatoren. In eerdere studies bleek dat het wegvangen van de haviken geen effect had, maar dat juist de broeddichtheid toenam (Bijlsma & Jansen, 2010). Hetzelfde geldt voor marters. In dat geval wordt het vrijgekomen territorium direct weer opgevuld door een ander individu (Schroepfer, 1997). Een andere mogelijke manier om de predatiedruk van haviken en marters te verminderen is door aanpassingen aan het terrein te doen waardoor het habitat voor deze soorten minder geschikt wordt. Een voorbeeld van een aanpassing kan het kappen van opslag of veranderen van het heidebeheer zijn. Hiervoor moet echter eerst het terreingebruik van deze predatoren in kaart worden gebracht. Er is in 2018 al onderzoek gedaan naar marters op de Sallandse Heuvelrug. Dit onderzoek gaf echter nog een onvolledig beeld van de aanwezigheid en het terreingebruik van de marter op de heide, omdat er voor het onderzoek alleen sporenbedden en wildcamera's gebruikt konden worden (Maes, 2018a).

Onderzoeksopgave

Het doel van dit onderzoek is om inzicht te krijgen in het terreingebruik van de marter en havik op de heide. Dit resulteert in de volgende onderzoeksvraag: Wat is het terreingebruik van de marters en haviken op de Sallandse Heuvelrug? Hierbij zijn de volgende deelvragen opgesteld:

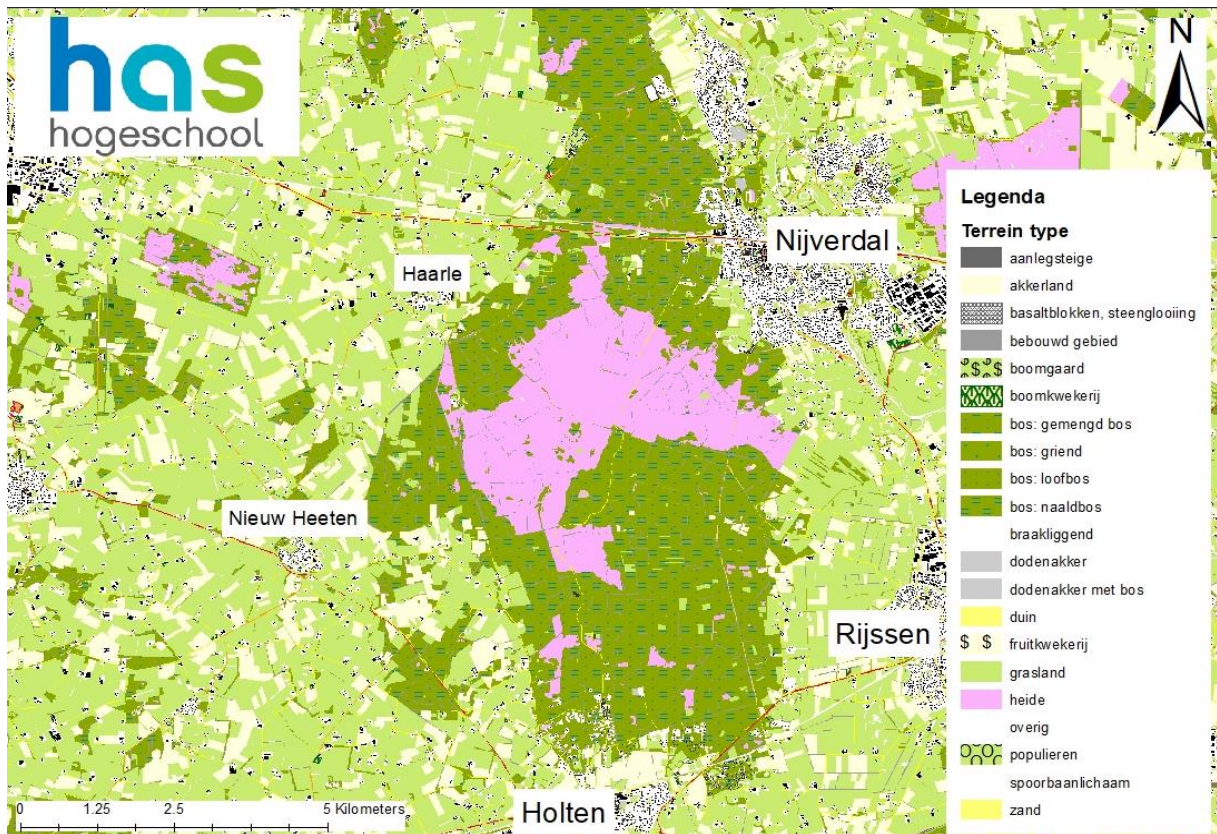
- In hoeverre spelen marters en haviken een rol bij de predatie op korhoenders
- Welke terreintypen gebruiken de marters en haviken?
- In welke mate wordt de heide gebruikt door marters en haviken
- Welke vegetatietypen of -structuren worden door de marters en haviken geprefereerd of gemeden als de dieren op de heide zijn, en welke landschapselementen gebruiken ze?

Dit is in kaart gebracht door middel van vangst en uitrusting met GPS en VHF zenders. Dit onderzoek loopt in totaal twee jaar waar in dit rapport het eerste half jaar van beschreven staat en is uitgevoerd naar aanleiding van het onderzoeksvoorstel van Maes (2018b). Daarnaast is er een prooionderzoek bij de haviken uitgevoerd om de invloed bij de predatie te achterhalen en zijn routes van de gezenderde marters nagelopen. Er zijn tijdens het onderzoek zeven haviken en drie marters gezenderd. Door deze data te koppelen aan vegetatiestructuren kan inzicht verkregen worden in het terreingebruik. Hiermee wordt gekeken of de marter en de havik regelmatig op de heide te vinden zijn waarna het wellicht mogelijk is om via gericht terreinbeheer in de toekomst de predatiedruk op het korhoen te verminderen. Dit rapport beschrijft de eerste analyse van dit onderzoek.

2. Onderzoeksmethoden

2.1 Kaartmateriaal

Om op een grove (schaalniveau tussen 1:5.000 en 1:25.000) manier te bepalen welke terreintypes marters en haviken prefereren binnen hun territorium is een topografische kaart gebruikt. In dit geval een TOP10NL kaart van september 2018. Deze TOP10NL kaart is gebruikt een beeld te krijgen van het totale terreingebruik van de predatoren. Ook is in deze kaart een onderscheid gemaakt tussen loof-, naald- en gemengd bos waarmee een voorkeur gevonden kan worden tussen bostypen.



Figuur 2.2.1: Overzicht van de gebruikte TOP10NL kaart van de Sallandse Heuvelrug (© Rijksoverheid)

Voor meer gedetailleerde informatie is vervolgens een structuurkaart gemaakt. Hiervoor is de satellietfoto van oktober 2018 van www.satellietdataportaal.nl ingeladen in ArcMap 10.6. Vanwege het doel van het onderzoek om het terreingebruik van de predatoren op de heide te bepalen is een uitsnede gemaakt van het heidegebied inclusief de bosrand daaromheen.

Deze satellietfoto bevat vier kleurenbanden: rood, groen, blauw en infrarood. Het satellietbeeld heeft een pixelgrootte van 0,8 bij 0,8 meter en beschikt per pixel over de vier kleurenbanden. Elk object op de foto absorbeert en weerkaatst de kleuren in een unieke verhouding. Elke pixel krijgt per band een bepaalde waarde waarmee een kleurcode wordt bepaald voor de computerberekening. Wanneer binnen een pixel van het satellietbeeld vegetatie staat, maar deze niet de gehele 0,8 bij 0,8 meter vult zal de kleur van de pixel wellicht niet de werkelijke kleur van die vegetatie weergeven maar wordt er een gezamenlijke kleur voor die pixel gemaakt. Wanneer er dus bijvoorbeeld jonge struikheide staat, maar ook rode bosbes die dominant is (>75%), zal de computer die pixel de classificatie van rode bosbes geven. Dit geldt voor alle bovengenoemde structuurtypes. Deze berekening en dus de

structuurkaart is nauwkeurig tot op 0,8 m². Vervolgens is een structuurkaart gemaakt, volgens de practicumhandleiding 'Practicum Remote Sensing' (ongepubliceerd, z.d).

De gebruikte structuurtypes zijn: Open zand, rode bosbes vegetatie, bewerkte (korte) struikheide vegetatie, struikheide vegetatie, grazige en heischrale vegetatie, pijpenstrootje vegetatie, bochtige smeke vegetatie, struweel/bos en verharding. In tabel 2.1.1 staat een beschrijving van deze types. Voor de kalibratie van elk structuurtype zijn minstens tien locaties in het veld met een GPS vastgelegd en vervolgens in ArcMap ingetekend.

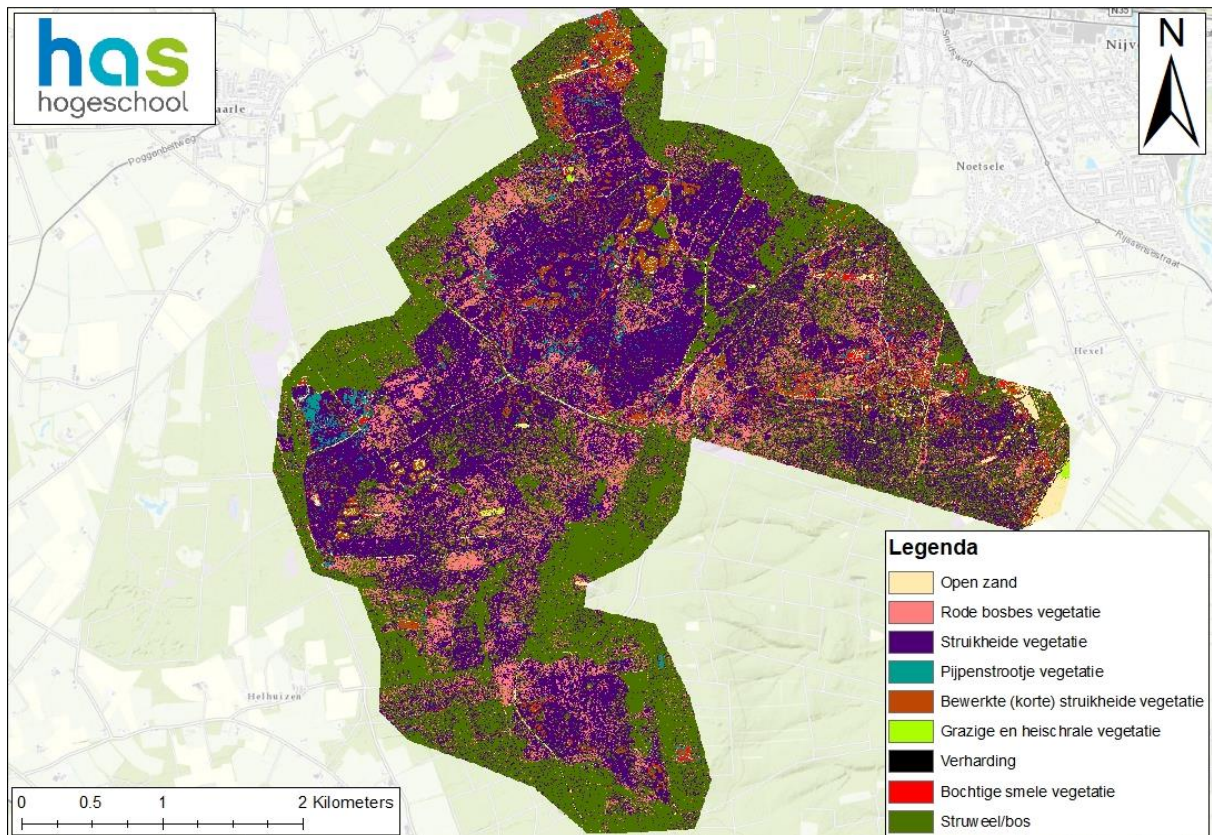
Tabel 2.1.1: Beschrijving van de gebruikte vegetatiestructuren op de structuurkaart

Vegetatiestructuur	Beschrijving
Open zand	Zand met minder dan 50% begroeiing. Hieronder vallen onder andere zandpaden, zandkuilen en plagplekken
Rode bosbes vegetatie	Dominantie (100% begroeiing) van Rode bosbes (<i>Vaccinium vitis-idaea</i>)
Bewerkte (korte) struikheide vegetatie	Kale plekken of banen in de struikheide die bijvoorbeeld zijn gemaaid of gebrand (tot maximaal twee jaar geleden). Hier kunnen dus ook kleine struikheide plantjes tot enkele centimeters hoog staan die zijn teruggekomen na het maaien of branden Als de (jonge) struikheide verder groeit en de kale plekken dichtgroeien valt de nieuwe structuur binnen een andere categorie (struikheide vegetatie, grazige en heischrale vegetatie, pijpenstrootje vegetatie of bochtige smeie vegetatie). Zie figuur 2.1.2 voor een voorbeeld van deze vegetatiestructuur
Struikheide vegetatie	Dominantie (100% begroeiing) van struikheide (<i>Calluna vulgaris</i>). Dit omvat zowel de pioniersfase, de opbouwfase, de volwassen fase en de vervalphase (ook wel degeneratieve fase genoemd). De beschrijvingen van deze fases zijn te vinden in het begrazingsplan Sallandse Heuvelrug 2017 - 2026 (van Doorn, Hagenberg & Wattel, 2017. Zie bijlage IV). Zie figuur 2.1.2 voor een voorbeeld van deze vegetatiestructuur
Grazige en heischrale vegetatie	Open stukken met pioniersvegetatie wat buiten pijpenstrootje vegetatie of bochtige smeie vegetatie valt
Pijpenstrootje vegetatie	Dominantie (100% begroeiing) met Pijpenstrootje (<i>Molinia caerulea</i>)
Bochtige smeie vegetatie	Dominantie (100% begroeiing) met Bochtige smeie (<i>Deschampsia flexuosa</i>)
Struweel/Bos	Begroeiing met bomen en/of struiken. Er is hier geen onderscheid tussen loof- en naaldbomen. Dit kon niet omdat de kleurencombinatie van de banden te veel op elkaar leken. Opslag, vrijstaande bomen en struiken op de heide zijn zichtbaar tussen de andere structuurtypen
Verharding	Verharding (leem, asfalt of klinkers)



Figuur 2.1.2: Links is een voorbeeld te zien van bewerkte (korte) struikheide vegetatie. Rechts is een voorbeeld van struikheide vegetatie (© Wander Bück)

De structuurkaart (figuur 2.1.3) laat een duidelijk kleurverschil zien tussen de negen verschillende vegetatiestructuren. Het contrast tussen de bosrand en de heide is sterk aanwezig. Verder zijn de andere structuren zoals zandwegen, verharding, maaibanen, brandplekken en vegetaties zoals rode bosbes, bochtige smeie en pijpenstrootje duidelijk te onderscheiden van elkaar.



Figuur 2.1.3: Overzicht van de gemaakte structuurkaart van de heide op de Sallandse Heuvelrug (© Auteurs rapport)

2.2 Onderzoeksmethode marter

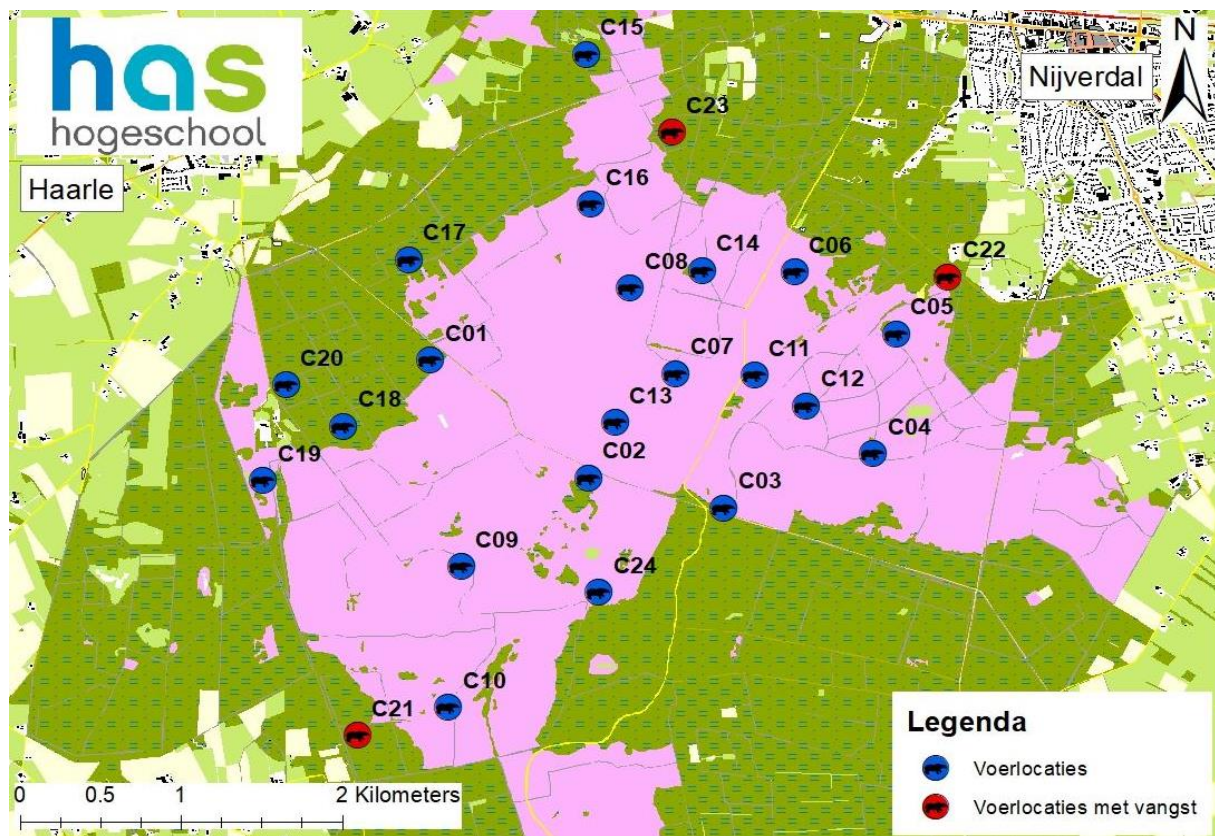
Om marters te vangen heeft er een oriënterende inventarisatie plaatsgevonden naar het voorkomen van marters op de Sallandse Heuvelrug. Hierbij is in eerste instantie gericht gezocht naar marters aan de bosranden en op de heide met behulp van sporenbedden (van Kuik, 2019, in voorbereiding). Aan de hand van deze resultaten zijn geschikte voerlocaties opgesteld. Deze plekken zijn bewust uitgekozen langs de bosrand en op de heide om marters te vangen die mogelijk op de heide komen.

2.2.1 Inventarisatie

De inventarisatie naar de aanwezigheid van marters rond en op de heide is eind 2018 gestart en geïntensiveerd vanaf februari 2019. Dit is deels uitgevoerd door Adam van Kuik die vervolgonderzoek deed op Maes (2018a)(van Kuik, 2019, in voorbereiding) en deels verricht binnen dit onderzoek. Tijdens deze periode zijn er verschillende voerlocaties opgezet aan de bosranden en op de heide (figuur 2.2.1). Deze voerlocaties bestonden uit een hangend houtblok met ijzerdraad bevestigd aan een tak op een hoogte van 50 á 60 centimeter (figuur 2.2.2). Het hangende houtblok werd besmeerd met pindakaas en als extra lokmiddelen zijn tevens sardientjes en plakjes rookworst of leverworst gebruikt (van Maanen en Bilijam, z.d.) Door het hangend houtblok met pindakaas te besmeren moet de marter op de achterpoten gaan staan, zodat de bef zichtbaar wordt voor de cameraval. Bij een succesvolle opname was het soms mogelijk om marters als soort en individu te herkennen en werd er een beftekening van gemaakt (bijlage V, VI, VII en VIII).

De opzet van een voerlocatie bleef gemiddeld drie weken op één plek. Werden er geen marters op de camera gezien, dan werd de voeropzet verplaatst naar een andere locatie. Wanneer er wel minimaal twee keer een marter werd gezien op de wildcamera dan werd de voerlocatie ingericht als een vanglocatie en bleef staan tot er gemiddeld een maand geen marter meer werd gezien. Bij een vanglocatie werd drie keer in de week pindakaas en andere lokmiddelen toegevoegd en bij een voerlocatie met weinig activiteit twee keer in de week.

De data van de aanwezigheid van marters op de voerlocaties is verzameld om een globaal beeld te krijgen van het aantal die de heide gebruikt (bijlage IX).



Figuur 2.2.1: De voerlocaties in het onderzoeksgebied op de Sallandse Heuvelrug (© Auteurs rapport)



Figuur 2.2.2: Voorbeeld van een hangend houtblok met pindakaas en worst om de marters te lokken en te fotograferen (©Luc Lappee)

2.2.2 Vangmethode

Wanneer van een voerlocatie een vanglocatie werd gemaakt werd er een zogehete ‘kastval’ (figuur 2.2.3) bijgezet. Deze kastval bleef eerst open staan met lokvoer erin, zodat de marter kon wennen aan de kastval. Wanneer de marter zichtbaar in de val was geweest om het lokvoer te eten werd de val op scherp gezet. Op het sluitingsmechanisme werd een alarm geïnstalleerd die een SMS verzond zodra de val dichtklapte. Hierdoor konden de dieren zo snel mogelijk na het vangen gezenderd worden en worden vrijgelaten. Voor het zenderen werden de dieren verdoofd middels een ketamine-injectie. Vervolgens is de biometrie¹ opgemeten en kregen ze een halsband met een VHF- en GPS-zender om. Pas wanneer de marter weer helemaal bij bewustzijn was, werd deze vrijgelaten. Deze handelingen zijn verricht door Jaap Mulder van bureau Mulder-natuurlijk (in bezit van de benodigde vergunningen) en Paul ten Den. Volgens deze methode zijn er drie boommarters gevangen en gezenderd (tabel 2.2.1). Er is gepoogd om ook steenmarters te vangen, maar ondanks veelvuldig bezoek aan voornamelijk voerlocatie 3 en 11 (bijlage IX) is dit niet gelukt.



Figuur 2.2.3: Kastval voor het vangen van marters (© Kathelijne Maes, ontwerp Jaap Mulder)

Tabel 2.2.1: Overzicht van de gezenderde marters

Individu	Datum vangst	Voerlocatie	Boom/steenmarter	Geslacht	Leeftijdsschatting
BM1 ²	5-4-2019	21	Boommarter	M	4 - 6 jaar
BM2	14-5-2019	23	Boommarter	M	2 - 3 jaar
BM3	14-5-2019	22	Boommarter	M	1 - 2 jaar

¹ Meetbare eigenschappen van een levend wezen, zoals geslacht, gewicht en kop-romp lengte

² B staat voor boommarter, M staat voor man en het getal is het volgnummer

2.2.3 Zendertype

De gebruikte GPS zenders voor de marters is de 1AA van e-obs. Deze zenders worden door middel van een halsband bevestigd. In de halsband zit ook een VHF-zender (very high frequency) waarmee de marters opgespoord kunnen worden in het veld. Het signaal van deze zender is via een radio-ontvanger te horen en het signaal kan versterkt worden met behulp van een antenne. Als een marter binnen 100 meter afstand is kan de GPS-data uitgelezen worden met behulp van de basestation b5 van e-obs waarbij de gegevens werden opgeslagen op een sd-kaart van 1GB.

De instellingen van de zenders kunnen op afstand aangepast worden. Tot 16 april 2019 gaf de zender van BM1 één fix³ per 30 minuten elke derde nacht tussen 20:45 en 06:45. Daarna is dit aangepast naar één fix per 30 minuten elke derde nacht tussen 23:00 en 03:00 om de batterij te besparen. In de periode dat de meeste korhoennesten gepredeerd worden (mei tot en met juni) zijn de zenders op een hogere frequentie gezet. Vanaf 14 mei 2019 zijn de zenders van de gevangen marters gezet op één fix per vijf minuten elke nacht tussen 18:45 en 04:45.

De data die de zender verzamelde omvat per fix: UTC datum & tijd, GPS positie (en nauwkeurigheid), hoogte, snelheid op het moment van de fix, richting, batterijspanning en de temperatuur.

2.2.4 Data-analyse marter

Marters zijn territoriale dieren en om dit territorium te bepalen is aan de hand van de GPS data een lijn getrokken om de uiterste GPS locaties (Convex Hull) van de verschillende marters. Dit is gebeurd in ArcMap. Ook zijn heatmaps gemaakt met behulp van de Kernel density (Seaman & Powell, 1996) om een beeld te verkrijgen van de dichtheden van de GPS locaties. Met de Convex Hull is het gebied geschetst van het voorkomen van de marters en daarmee de beschikbare terreintypes en vegetatiestructuren (van Diermen et al., 2009). De verzamelde GPS-data van de marters is vervolgens in ArcMap over een TOP10NL kaart gelegd om de voorkeur voor terreintypes te bepalen. Hiermee is duidelijk gemaakt of de marters heide prefereren of juist vermijden. Deze terreintypes zijn beschreven in de TOP10NL kaart. Met de voor dit onderzoek gemaakte structuurkaart is eveneens in ArcMap bepaald wat de preferentie voor vegetatiestructuren is wanneer de marters op de heide komen. In beide gevallen is daarvoor de Jacob' Index D (Jacobs, 1974) gebruikt.

$$D = (r - p) / (r + p - 2rp)$$

De r (realised) in deze formule betekent de totale fractie van het aantal gps-locaties dat in een bepaalde vegetatiestructuur is verzameld. De fractie van het totale oppervlak van een bepaald vegetatiestructuur wordt weergegeven met een p (potential).

De Index kan waarden aannemen tussen -1 en 1. Is de waarde positief dan is er een voorkeur voor een bepaald gebied en bij een waarde van 1 zijn alle GPS-locaties in een bepaalde vegetatiestructuur. Een waarde van -1 betekent dat er geen enkele GPS-locatie voorkomt in een bepaalde vegetatiestructuur en dat de marter deze structuur vermijdt. Als de waarde 0 is betekent het dat het aantal GPS-locaties in een bepaald structuurtype evenredig is aan het aanbod van een bepaalde structuur en er dus geen voorkeur is.

Als laatste zijn in totaal zeven routes met een totaal van 47 GPS locaties van BM1, zeven routes met een totaal van 43 GPS locaties van BM2 en drie routes met een totaal van tien GPS locaties van BM3 gedetailleerd nagelopen om een representatief beeld te verkrijgen van het terreingebruik op de heide. Hierbij zijn routes uitgekozen die zich op de heide bevonden. Tijdens het nalopen van de routes is per GPS locatie (fix) gedetailleerd beschreven welke terrein elementen bezocht zijn door de marter. Te onderscheiden elementen zijn in een straal van tien meter rond de GPS locatie: vegetatietype, bomen

³ Moment waarop de zender een meting verricht

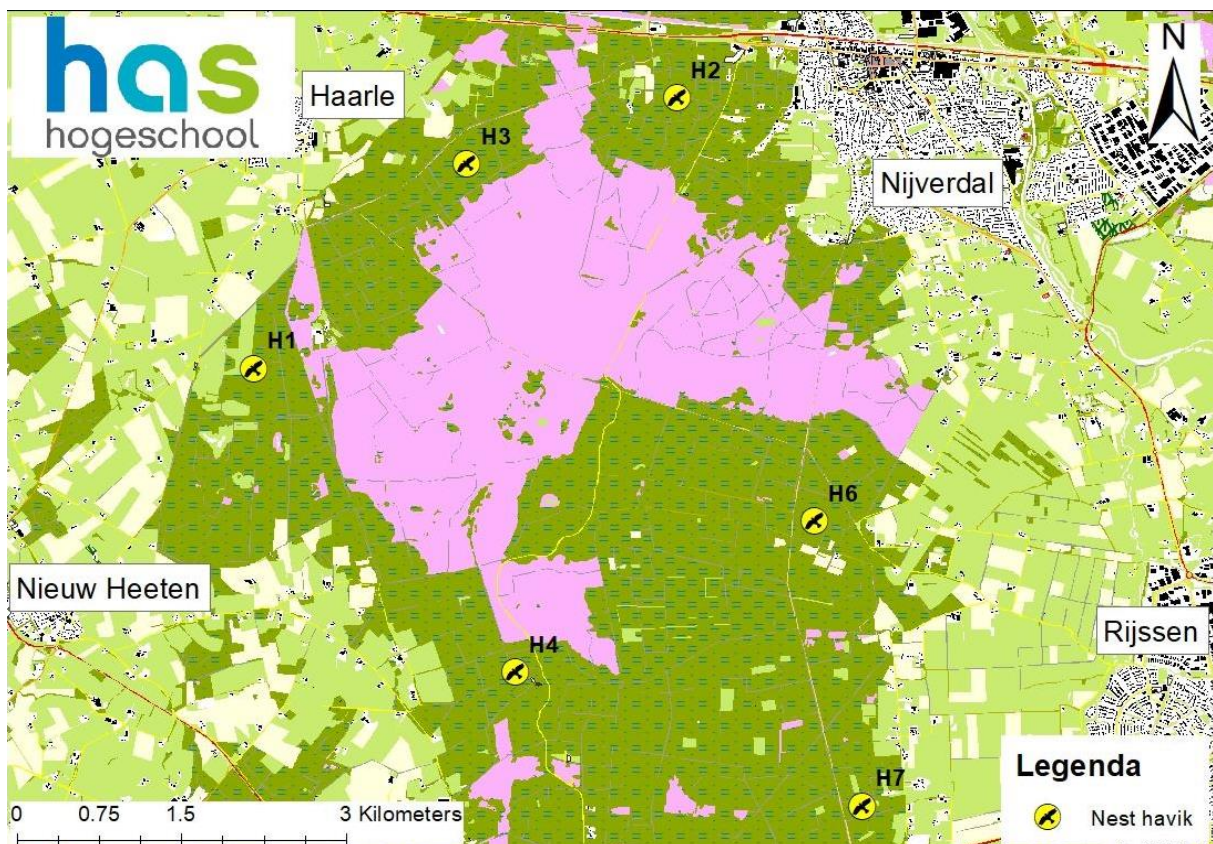
op de heide (hoogte en soort), jonge opslag, aanwezigheid van dood hout, vegetatiestructuur en heidestructuur (bijlage X en XI). Om te verduidelijken of er een echte voorkeur is voor een vegetatietype of vegetatiestructuur, of juist niet, kan de dataset in een vervolgonderzoek gerelateerd worden aan het werkelijke voorkomen van de vegetatietypen en structuren. Dit kan gedaan worden door evenveel random locaties te beschrijven als dat er zijn nagelopen binnen de activiteitsgebieden. Hiervoor was binnen dit onderzoek te weinig tijd voorhanden. De resultaten van de terrein- en vegetatiestructuur voorkeur van de marters en de routes zijn niet statistisch getest. Met een standaardfout is het verschil tussen de individuen zichtbaar gemaakt.

2.3 Onderzoeksmethode havik

Voor het onderzoek naar de havik is er eerst geïnventariseerd waar territoriale haviken voorkomen en nesten hebben op de Sallandse Heuvelrug. Haviknesten zijn door Wageningen University & Research geïnventariseerd aan de hand van de methode uit 'Handleiding veldonderzoek Roofvogels' (Bijlsma, 1998). Wanneer een nestplaats van een havikpaar was gevonden is gepoogd één of beide haviken te vangen en te zenderen. Er zijn zeven haviken gezenderd en gevolgd. De prooikeuze van de haviken is gevolgd door het bezoeken van GPS clusters en het zoeken van prooiresten op de grond in de buurt van het nest.

2.3.1 Inventarisatie

Staatsbosbeheer heeft samen met Wageningen University & Research een kaart opgesteld met daarop zes bekende nestbomen (figuur 2.3.1). In de overige bospercelen is gezocht naar nieuwe territoria met behulp van bovengenoemde methode.



Figuur 2.3.1: Kaart van de Sallandse Heuvelrug met de in 2019 gevonden nesten van haviken rondom de heide (© Auteurs rapport)

2.3.2 Vangmethode

Bij de nesten is geprobeerd om één of beide territoriale vogels te vangen. Zowel de mannetjes als de vrouwtjes zijn in staat om een korhoen te prederen en dus relevant voor zenderonderzoek (P. ten Den, persoonlijke communicatie, 21 maart 2019).

De territoriale haviken zijn door middel van een vangkooi op zo'n 100 meter van het nest gevangen (figuur 2.3.2). Naast de kooi is horizontaal een dikke tak geplaatst waar de havik op kon rusten. In het onderste gedeelte van de vangkooi zat een duif (*Columba livia forma domestica*) die als lokmiddel diende. Vanaf de tak liet de havik zich vallen om de duif te grijpen waardoor het mechanisme in de val werd getriggerd en dichtklapte. Bij de val hing een wildcamera die bij registratie van beweging een e-mail naar de ringer stuurde met de foto van dat moment. Op die manier wist de ringer dat de vogel gevangen was waardoor hij/zij snel en met zo min mogelijk stress voorzien kon worden van een metalen ring van het vogeltrekstation, een gele plastic kleurring met zwarte inscriptie en een GPS zender. Ook is de biometrie¹ van de vogel genoteerd. Er zijn zeven haviken gevangen en gezenderd (tabel 2.3.1). Al deze handelingen zijn verricht door Ralph Buij en Gerard Müskens van Wageningen University & Research en Jan van Diermen van Stichting Boomtop.



Figuur 2.3.2: Voorbeeld van de vang-opstelling. Het onderste gedeelte van de kooi is voor de lokduif en is afgeschermd voor de havik door middel van een dubbele laag gaas. Rechts aan de boom hangt een wildcamera die de ringer waarschuwt als er een havik in de val zit door het versturen van een e-mail met foto van dat moment. (©Daan Knoops)

In de periode mei tot en met juni is op de heide gepoogd om niet-territoriale haviken, zogeheten floaters, te vangen om deze te zenderen. Dit is gedaan middels een kraaienvangkooi. Als lokmiddel zijn levende duiven ingezet. De kooi werd twee keer per dag gecontroleerd op vangst en voorzien van vers water en voer voor de duiven. Hoewel meermaals onbekende haviken gezien zijn in de omgeving van de kooi is het echter niet gelukt om niet-territoriale haviken te vangen.

Tabel 2.3.1: Overzicht vangdata van de zeven gezenderde haviken, waarvan twee paren

Havik	Vangdatum
Man H2	19-2-2019
Man H3	21-2-2019
Man H4	19-4-2019
Vrouw H1	21-2-2019
Vrouw H2	20-2-2019
Vrouw H4	26-2-2019
Vrouw H6	1-3-2019

2.3.3 Zendertype

De gebruikte zenders zijn OrniTrack-20 GPS-GSM/GPRS zenders van de fabrikant Ornithela. Deze zender is door middel van een tuigje van neopreen op de rug van de vogel bevestigd (figuur 2.3.3). Het gewicht is ongeveer 20 gram (grootte: 58x25x14mm) en is daarmee minder dan 3% van het gewicht van de havik. De vogel ondervindt geen meetbare nadelen van de zender (Barron et al., 2010).



Figuur 2.3.3: Voorbeeld van de bevestiging van de zender op de rug van de havik (© Daan Knoops)

De instellingen van de zender kunnen op afstand veranderd worden. Tot begin mei gaven de zenders één fix per 20 minuten. Daarna zijn de zenders ingesteld op één fix per vijf minuten, omdat dit de periode is waarin de meeste predatie van korhoenders plaatsvindt en dus de belangrijkste data opleverde. Bij slechte weersomstandigheden (weinig licht) is de frequentie van de fixes teruggebracht om de batterij te besparen. De zender is voorzien van een zonnepaneeltje om de batterij te herladen.

De data die de zender verzamelt omvat per fix: UTC datum & tijd, GPS positie (en nauwkeurigheid), hoogte, vliegsnelheid, richting, batterijspanning, acceleratie, intensiteit van het licht (dag/nacht), temperatuur. Deze gegevens zijn nauwkeurig tot op één meter. Alle data werd automatisch

doorgestuurd wanneer de vogel binnen bereik van een GSM-mast kwam. Indien dit niet het geval was kon de zender een SMS sturen met tien fixes waardoor de vogel handmatig in het veld uitgelezen kon worden. Alle overige fixes zijn opgeslagen in het interne geheugen van de zender (van 128MB). Alle gegevens zijn verzameld via de website www.movebank.org.

2.3.4 Prooionderzoek

Het prooionderzoek is uitgevoerd op twee verschillende manieren: rondom de nesten en bij clusters van GPS locaties (fixes). Grote/zware prooien worden waarschijnlijk niet in de buurt van het nest geplukt (van Maanen et al., 2011). Hierdoor is ook gekozen om naar prooien te zoeken op GPS clusters. Door deze twee methodes te combineren ontstond er een goed beeld van de prooikeuze van de gezenderde, territoriale haviken.

Prooionderzoek rond het nest

Dit onderdeel is gestart vanaf 12 april op wekelijkse basis tot en met 17 mei bij alle nesten. Hiervoor is een vaste methode gehanteerd, waarbij in een zone van 200 meter intensief is gezocht rond het nest. De duur was afhankelijk van de reactie van de adulte haviken, de periode van de broedcyclus en weersomstandigheden. Bij weinig zon kunnen nog kleine en temperatuurafhankelijke jongen afkoelen (omdat de vrouw tijdelijk van het nest verjaagd zal worden) als het bezoek rond de nestplek te lang duurt. Hierdoor mocht het bezoek niet langer dan 60 minuten duren, of korter bij slechte weersomstandigheden om verstoring van het broedsel te voorkomen (R. Buij, persoonlijke communicatie, 13 maart 2019). Na afloop van de determinatie zijn de prooiresten bij elkaar gelegd en losse veren in de grond geprikt of meegenomen om dubbeltellingen te voorkomen.

Prooionderzoek bij GPS Clusters

Vanaf 17 april zijn wekelijks de GPS data uit Movebank gedownload en in Google Earth gezet. Hier is gezocht naar clusters van GPS locaties (bijlage XII). Een cluster is gedefinieerd als een ophoping van fixes binnen een diameter van 20 meter waarbij de havik langer dan 30 minuten op één dag aanwezig is geweest. Nachtelijke clusters die duiden op een slaapplek werden niet meegenomen. Vanwege het korhoen is er eerst gekeken of er clusters op de heide waren. De clusters zijn gemarkeerd in Google Earth en vervolgens met behulp van een smartphone en de app Google Earth bezocht in het veld. Bij de vondst van meer dan drie veren (gelet op hand, arm of staartpenen) binnen een diameter van drie meter werd dit gezien als een prooi. De prooi werd hierna gedetermineerd met behulp van www.featherbase.com. Vervolgens werd bepaald of de veren afgebeten of uitgetrokken waren om vast te stellen dat dit het werk van de havik kon zijn. Vervolgens zijn structuurtype, ondergroei en afstand tot het nest genoteerd. Omdat de havikvrouwen op het nest zaten zijn voornamelijk de GPS data van de mannelijke haviken gebruikt voor dit onderdeel.

2.3.5 Data-analyse havik

Terreingebruik

Het territorium per vogel is, zoals bij de marters, bepaald met behulp van de Convex Hull in ArcMap. Op eenzelfde manier zijn ook de beschikbare terreintypes en vegetatiestructuren bepaald. Door de GPS data over de TOP10NL kaart te leggen is door middel van de Jacob' Index D (Jacobs, 1947) in ArcMap de voorkeur voor terreintypes bepaald (hoofdstuk 2.2.4).

Ook is hier de voorkeur voor vegetatiestructuren bepaald, wanneer de haviken op de heide komen. Hiervoor is de structuurkaart gebruikt (hoofdstuk 2.1.2). De nadruk van deze kaart lag voor de havik op bomen en opslag, omdat de havik deze voor zijn jachttechnieken gebruikt (Kenward, 2010). Ook hierbij is de Jacob' Index D gebruikt.

Omdat de vrouwelijke haviken voornamelijk op het nest hebben gezeten zijn de preferenties niet gemiddeld met die van de mannelijke haviken. Met een standaardfout zijn de verschillen onderling zichtbaar gemaakt. Wegens een te kleine steekproef was het niet mogelijk de resultaten statistisch te toetsen.

Prooionderzoek

De gegevens van de prooien die zijn gevonden zijn verwerkt in tabellen. Allereerst is per havik weergegeven hoeveel clusters zijn bezocht en in hoeveel gevallen een prooi hier aan toegewezen kon worden. Daarnaast is een tabel gemaakt met de gevonden prooisoorten per havik.

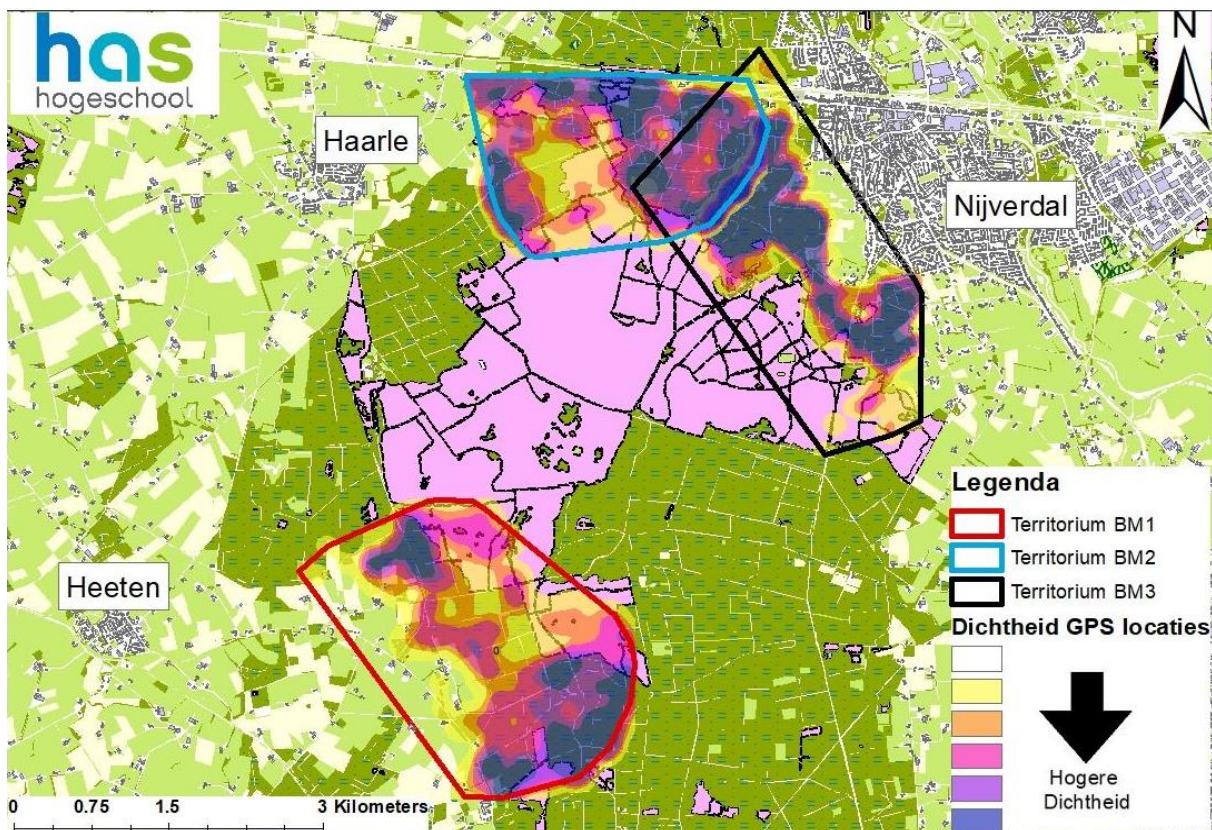
3. Resultaten

In dit hoofdstuk worden alleen de sleutelresultaten gegeven. In de bijlagen XIII, XIV en XV wordt een nadere uitleg van de totstandkoming van deze sleutelresultaten gegeven met meerdere kaartjes voor visualisatie.

De GPS gegevens van de boommarters zijn verzameld vanaf het moment van vangst (tabel 2.2.1) tot en met 5 juni 2019. In totaal leverde dit 5750 GPS locaties op, waarvan er 1550 zijn gebruikt bij de structuurkaart. De gegevens van de haviken zijn verzameld vanaf het moment dat de vogel is gevangen (tabel 2.3.1) tot en met 6 juni 2019. Dit resulteerde in 34768 GPS locaties.

3.1 Territoria en dichtheid GPS locaties marters

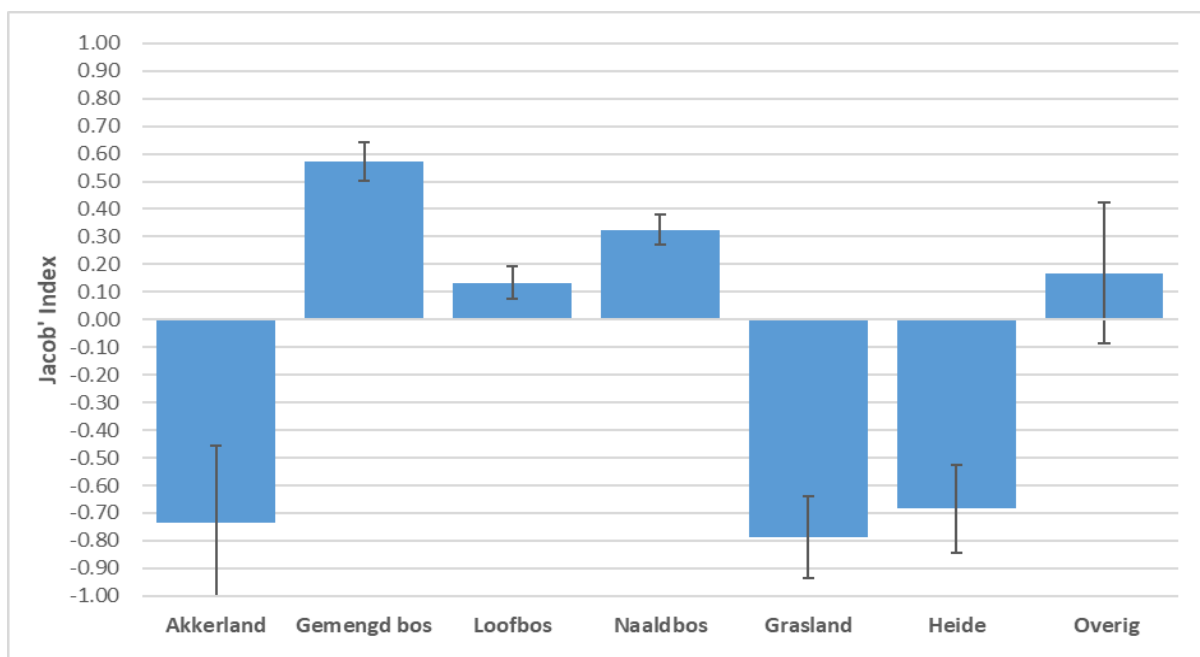
De drie territoria van de gezenderde marters bestrijken hoofdzakelijk de omliggende bossen en komen beperkt op de heide. De centrale heide wordt door deze marters niet gebruikt. In figuur 3.1.1 zijn de dichtheden van de GPS locaties (fixes) weergegeven. Marter BM1 heeft een hogere dichtheid aan fixen op de heide dan de andere twee en marter BM3 heeft de laagste.



Figuur 3.1.1: Dichtheden van de GPS locaties per boommarter (BM1 (n=1625), BM2 (n=2064), BM3 (n=2061)) berekend met de Kernel density. Een lijn om de buitenste GPS locaties (Convex Hull) geeft een beeld van het territorium. De heide op de kaart is weergegeven met de roze kleur en een zwarte omlijning (© Auteurs rapport)

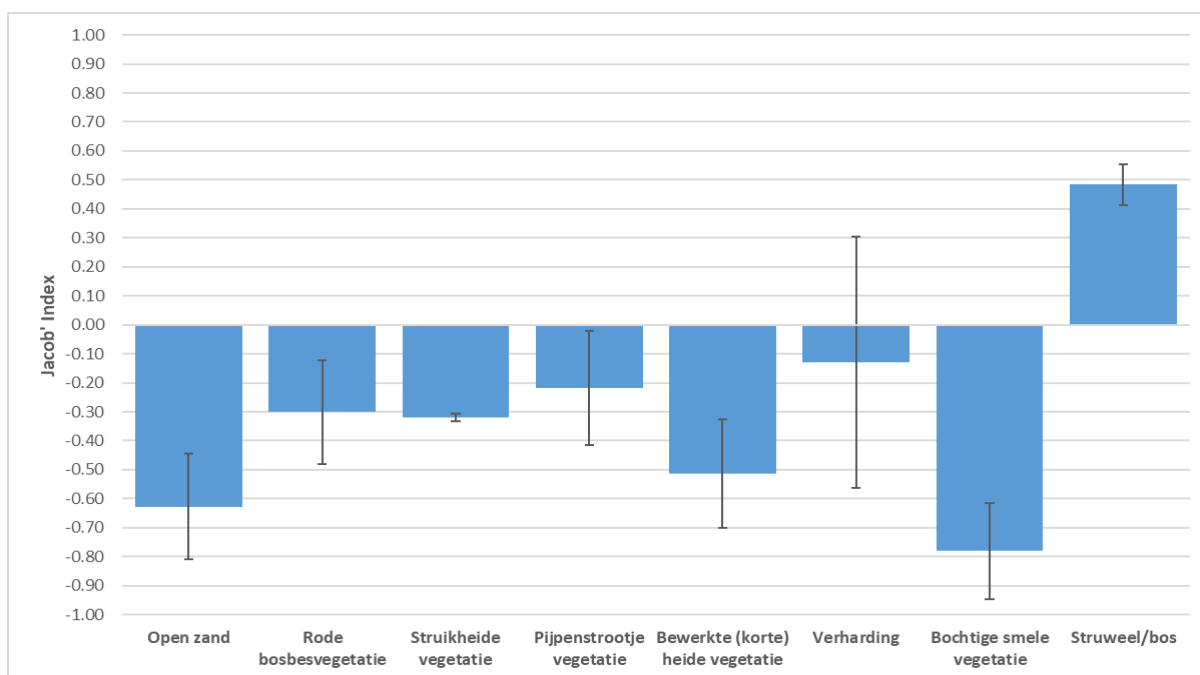
3.2 Terreinvorkeur marters

De analyses van de GPS data van de marters op de TOP10NL kaart laten zien dat de grootste voorkeur ($D=0,57$) te zien is bij gemengd bos als terreintype (figuur 3.2.1). Akkerland, grasland en heide lijken door de marters te worden vermeden (Resp. $D= -0,73$; $-0,79$; $-0,68$).



Figuur 3.2.1: Terreinvorkeur op de Sallandse Heuvelrug berekend met de Jacob's Index van de drie gezenderde marters (BM1 ($n=1625$), BM2 ($n=2064$), BM3 ($n=2061$)) op basis van de TOP10NL kaart inclusief standaardfout

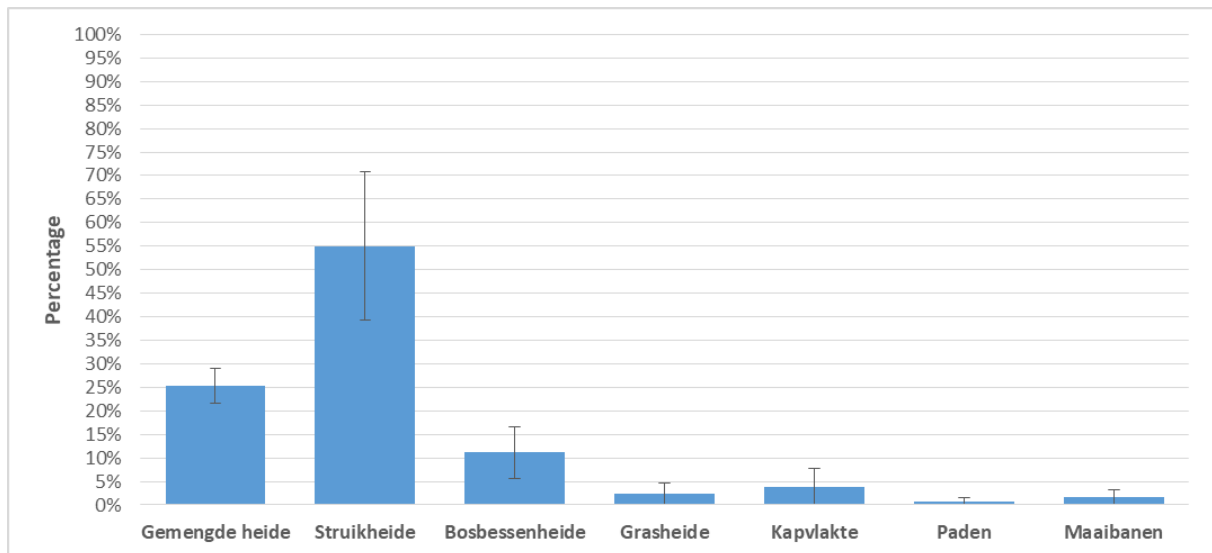
Wanneer de marters op de heide komen lijkt het erop dat er ook daar een grote voorkeur is voor struweel en bos ($D=0,48$). Alle andere heide structuren lijken de marters te vermijden (figuur 3.2.2).



Figuur 3.2.2: Terreinvorkeur op de Sallandse Heuvelrug berekend met de Jacob's Index van de drie gezenderde marters (BM1 ($n=575$), BM2 ($n=547$), BM3 ($n=428$)) op basis van de gemaakte structuurkaart inclusief standaardfout

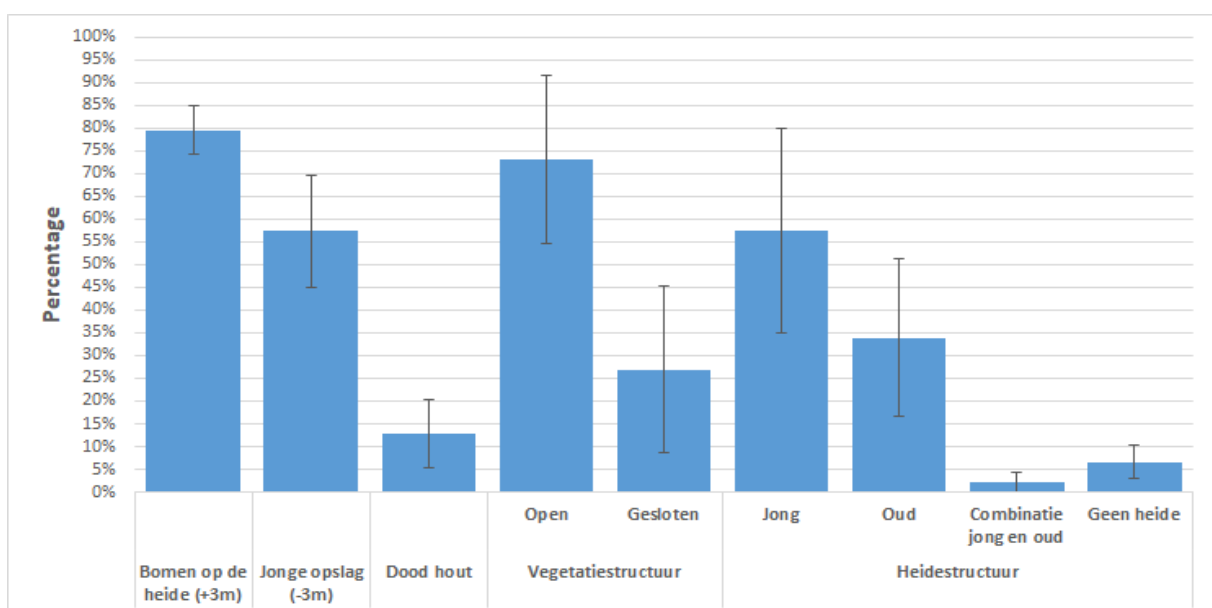
3.3 Nagelopen routes

In figuur 3.3.1 is te zien dat op basis van het nalopen van de routes op de heide, de marters het meest gebruik maken van struikheide (55%), gevolgd door gemengde heide (25%) en bosbessenheide (11%) wanneer ze op de heide lopen. Harde uitspraken over voorkeuren kunnen niet worden gedaan, omdat het werkelijke voorkomen van de onderscheiden structuren niet is bepaald. Op het eerste gezicht lijkt het gebruik echter niet wezenlijk anders dan het voorkomen van de structuren.



Figuur 3.3.1: Gemiddelde percentages van de structuurtypes van de GPS locaties (n=101) op de heide inclusief standaardfout.

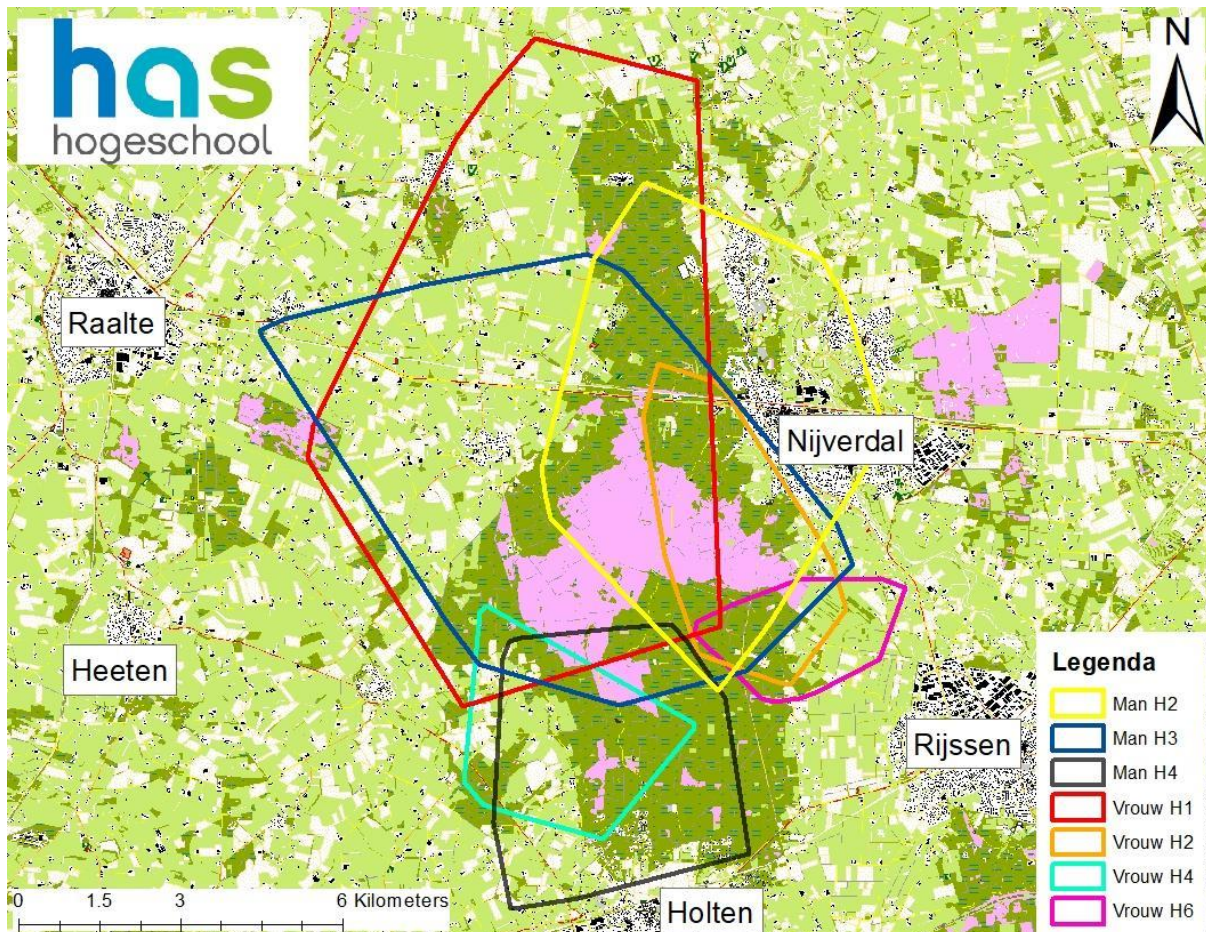
Wanneer marters een route lopen op de heide is er bij 80% van de GPS locaties een boom hoger dan drie meter aanwezig binnen tien meter. Jonge opslag kleiner dan drie meter was bij 57% van de GPS locaties aanwezig binnen tien meter. Open structuur was bij 73% van het totaal aantal locaties aanwezig en jonge heide bij 57% (figuur 3.3.2).



Figuur 3.3.2: Gemiddelde percentages van de aanwezige terrein elementen van de GPS locaties (n=101) op de heide, inclusief standaardfout

3.4 Territoria gezenderde haviken

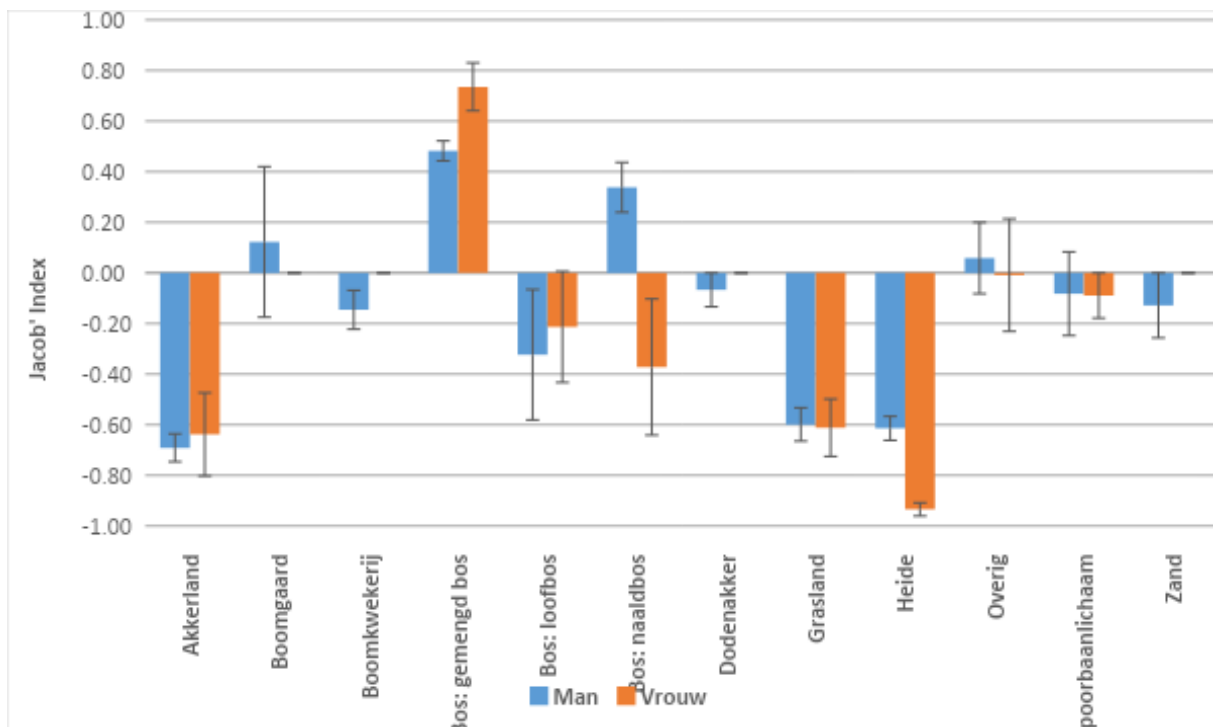
Het onderzoek laat zien dat de havik territoria (te weten, MCP's) vanaf het moment van vangst (tabel 2.2.1) tot en met 5 juni 2019 veel overlap hebben (figuur 3.4.1). De heide valt binnen het territorium van alle haviken. Vrouw H4 en vrouw H6 gebruiken maar een heel klein gedeelte van de heide. Verder vallen de grote verschillen in territoriumgrootte tussen de verschillende vrouwen op.



Figuur 3.4.1: Overzichtskartaal van de territoria van alle, in dit onderzoek gezenderde haviken op de Sallandse Heuvelrug. Het territorium is getekend om de buitenste GPS locaties door middel van een Convex hull (© Auteurs rapport)

3.5 Terreinvorkeur haviken

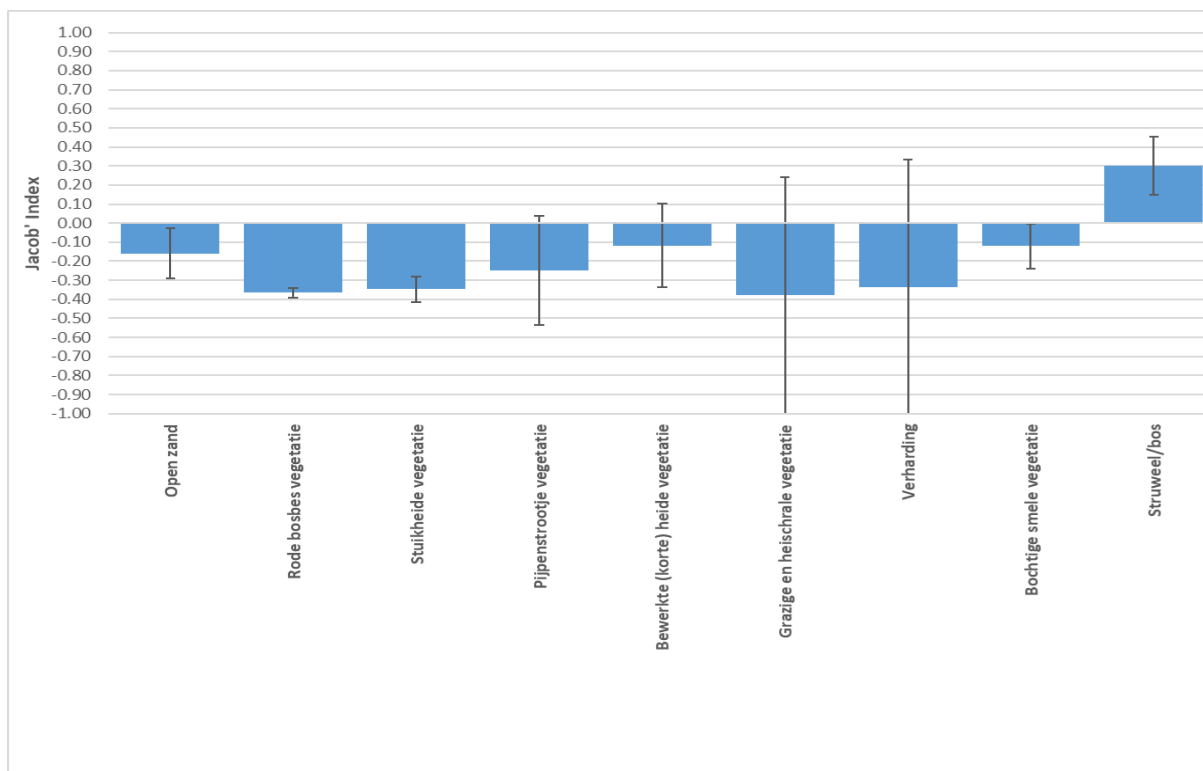
De analyses van de GPS data op de TOP10NL kaart laten zien dat bij zowel mannen als vrouwen gemengd bos de hoogste preferentie index hebben met $D=0,48$ en $0,74$ (figuur 3.5.1). Bij de preferentie index voor naaldbos zijn opvallende verschillen te zien tussen mannen en vrouwen. Heide heeft een lage preferentie index bij beide geslachten met $D= -0,64(M)$ en $-0,93(V)$. Tevens hebben akkerland en grasland ook een lage index. De GPS datapunten van vrouwelijke haviken lagen niet op boomgaarden, boomkwekerijen, dodenakkers⁴, overige terreintypen en zand, vandaar dat deze niet worden weergegeven in de grafiek.



Figuur 3.5.1: Terreinvorkeur inclusief standaardfout berekend met de Jacob's Index van de gezenderde mannelijke en vrouwelijke haviken op basis van de TOP10NL kaart

Wanneer de mannetjes op de heide komen vertonen ze alsnog de grootste preferentie voor struweel/bos met $D= 0,30$ (figuur 3.5.2). Alle overige onderscheiden structuren lijken te worden vermeden. Vanwege de sterk negatieve preferentie van het terreinvorkeur met een index van -0.93 , is de data van de vrouwelijke haviken niet meegenomen in de analyse van de structuurkaart op de heide.

⁴ Ander woord voor begraafplaats



Figuur 3.5.2: Vegetatiestructuur preferentie inclusief standaardfout berekend met de Jacob' Index van de mannelijke haviken op de heide op basis van de structuurkaart

3.6 Prooionderzoek haviken

3.6.1 Prooionderzoek rondom het nest

De prooizoekrondes rondom de haviknesten lieten weinig prooidiversiteit zien (tabel 3.6.1). Rondom het nest van H7 werden geen prooiesten gevonden⁵.

Tabel 3.6.1: Overzicht van de gevonden prooien bij de haviknesten

Nest	Prooi-soort	Vink	Zanglijster	Merel	Postduif	Houtduif
H1		2	2	1	1	3
H2		1	0	0	1	1
H3		0	1	0	0	0
H4		0	0	0	2	0
H7		0	0	0	0	0

⁵ Tijdens een storm eind april is het nest van H4 uit de nestboom gewaaid. Hierbij zijn de eieren op de grond gekomen en is het nest als verloren te beschouwen. Eind mei zijn voor vervolgonderzoek van Wageningen University & Research cameravallen geplaatst op de nesten van H1 en H3. Dit gebeurde toen de nesten nog in de eifase waren. Dit zorgde voor onbedoelde verstoring waardoor ook deze nesten verlaten werden. Ook het nest van H7 is eind mei bezocht. Op dat moment kon ook geconcludeerd worden dat er op dit nest ook geen activiteit meer was. Mogelijk kwam dit door de bouw van een hoogzit op 100 meter van het nest.

3.6.2 Prooionderzoek GPS clusters

Tijdens de veldwerkperiode zijn 105 GPS clusters bezocht van vier verschillende haviken. Van 29 clusters is de prooi daadwerkelijk teruggevonden (ruim 27% succes)(tabel 3.6.2).x

Tabel 3.6.2: Teruggevonden prooien bij de GPS clusters

Havik	Aantal bezochte clusters	Aantal teruggevonden prooien
Vrouw H1	3	2
Man H2	40	9
Man H3	42	15
Man H4	20	3
Totaal	105	29

Van de 29 teruggevonden prooien was 55% een houtduif (*Columba palumbus*). Dit is van elke havik de meest teruggevonden prooi (tabel 3.6.3). Achter de gepredeerde korhoen (hen) van man H3 staat nog een vraagteken omdat uit sectie door Freek Niewold (van Niewold Wildlife Infocenter)(bijlage XVI) niet met zekerheid te zeggen is of deze door de havik gepredeerd was. Echter is man H3 op de dag van predatie van de korhen op de vindplaats van deze hen geweest. Dit was te zien aan de hand van de GPS data.

Tabel 3.6.3: Gevonden prooi-soorten bij de GPS clusters per havik

Prooi-soort	Vrouw H1	Man H2	Man H3	Man H4
Korhoen			1 (?)	
Fazant	1			
Houtsnip			1	
Holenduif		1		
Kauw		2		
Zanglijster			2	
Postduif		2	3	
Houtduif	1	4	8	3

4. Discussie

Dit rapport beschrijft alleen de eerste analyse van dit onderzoek. Het onderzoek loopt in totaal 2 jaar waar in dit rapport een half jaar van beschreven staat. Dat betekent dat de verkregen data nog niet volledig is en er nog geen definitieve uitspraken gedaan kunnen worden. De satellietfoto die is gebruikt voor het maken van de structuurkaart, en dus het analyseren van de data, is van oktober 2018. De TOP10NL kaart komt uit september 2018. Sindsdien is er veel veranderd aan de heide, zoals maaien, plaggen, branden en kappen om het heide areaal te vergroten en verbeteren (Sallandse Heuvelrug, 2018). Deze werkzaamheden vonden vooral plaats in het noorden en kleine werkzaamheden in het oosten en zuiden. Dit is nog niet te zien op beide kaarten waardoor sommige GPS locaties een verkeerde terrein- of structuurklasse toebedeeld kunnen hebben gekregen en deze data dus foutief is. Bij de uitsnede van de structuurkaart zijn ook bosranden meegenomen en zijn deze bosranden dus ook meegenomen in de beschikbaarheid binnen de Jacob' Index formule. Hierdoor is de preferentie index op de structuurkaart voor zowel marter als havik voor de classificatie bos hoog. Dit is omdat er veel punten zitten in de bosranden waarvan al bekend is dat ze daar voorkomen. Omdat de classificatie bos een lage beschikbaarheid heeft (er is veel heide en weinig bos/opslag in de uitsnede), maar hier wel veel punten op liggen, is de voorkeur hier hoger dan werkelijk is op de heide.

4.1 Marter

De heatmaps die met behulp van de Kernel density zijn gemaakt geven een goed beeld van het territorium en hoe vaak een marter zich op vaste plekken in zijn territorium bevindt. De gezenderde marters zijn allemaal mannelijke boommarters. Boommarters zijn echte bosdieren (Zoogdiervereeniging, z.d; Achterberg 2007; Hunter & Barrett, 2011). Dit is ook goed terug te zien in deze heatmaps. Alle drie marters laten de meeste activiteit zien in het bos, maar met verschillende uitstapjes over de heide. Wat opvalt is dat BM1 hogere dichtheden heeft op de heide dan de andere twee. Dit kan onder andere te maken hebben met een verschil in beschikbaar terrein. Bij het nalopen van de routes is beschreven dat het terrein bij BM1 veel bestaat uit oude heidevegetatie, rode bosbesvegetatie en bomen in de omgeving om te schuilen. Dit terwijl er in het territorium van BM2 veel werkzaamheden zijn uitgevoerd zoals het kappen van bos en plaggen, wat heeft geresulteerd in kapvlaktes, jonge heide en minder mogelijkheden tot schuilen. Deze werkzaamheden zijn uitgevoerd voordat BM2 werd gezenderd, dus het is niet duidelijk in hoeverre het invloed heeft gehad op zijn gedrag. Volgens Stier (2000) gebruiken boommarters wel voornamelijk bomen en houtwallen om te verplaatsen, en om eventueel te foerageren als ze op open plekken zijn. Als naar de heatmaps gekeken wordt, is te zien dat BM1 vaker op de heide is dan de andere marters. Dit kan dus mogelijk verklaard worden door meer aanwezigheid van bomen en houtwallen. Zonder beschutting worden open plekken hoogstens gebruikt om snel over te steken en het markeren van het territorium (Alleijn et al., 2004). Bij BM3 valt verder op dat er vrijwel geen activiteit is op de heide. Dit kan komen doordat dit individu nog een jong dier is zonder een duidelijk territorium die zich staande probeert te houden tussen de andere marters (J. Mulder, persoonlijke communicatie, 24-5-2019; 23-6-2019).

De analyse van de GPS-gegevens met de gehanteerde kaarten (de TOP10NL kaart en de structuurkaart) geven aan dat de marters een preferentie vertonen voor bos. Bij de TOP10NL kaart is er een voorkeur voor loof-, naald-, gemengd bos en de classificatie overig. Dit komt ook overeen met de structuurkaart, die gericht is op structuur in de heide, waar geen onderscheid gemaakt kon worden tussen loof-, naald- of gemengd bos. BM1 prefereert bij de structuurkaart verharding, omdat twee GPS locaties zich op verharding bevonden en verharding een heel lage beschikbaarheid heeft. In het vervolg moeten deze datapunten uit de dataset worden gehaald. De fixes van de halsband staan afgesteld om de vijf minuten waardoor er een fix is gemaakt toen BM1 zich waarschijnlijk toevallig op verharding bevond. Vermoedelijk stak hij de weg over. Hierdoor is de totale Jacob' index voor verharding minder laag dan

werkelijk zou moeten zijn. BM1 heeft één keer een uitstap gehad waarmee bij het uitvoeren van de Convex Hull een extra stuk agrarisch gebied is meegenomen, terwijl dit niet binnen zijn territorium valt. Dit heeft in zekere zin invloed gehad op de resultaten. Wanneer in de formule van de Jacob' Index het agrarisch deel, wat niet bij zijn normale territorium hoort, buiten beschouwing gelaten was, werd dit niet meegenomen in de berekening en zou het een ander resultaat hebben gegeven bij BM1. Verder moet er rekening mee gehouden worden dat de GPS locaties zijn genomen in de nacht. Volgens een berekening van J. Mulder (Persoonlijke communicatie, 25-5-2019) beweegt BM1 zich buiten de fixes om respectievelijk gemiddeld 607 en 937 meter berekend over zes dagen. Eenmaal was dit deels over de heide. Tijdens het uitlezen is BM1 ook één keer overdag aangetroffen in een boom op de heide. Het toevoegen van GPS locaties overdag kan invloed gaan hebben op de resultaten van het terreingebruik van de marters, omdat de marters ook moeten rusten wat ze voornamelijk in hogere bomen doen waardoor er veel meer GPS-punten waarschijnlijk in hoge bomen in het bos bij komen en dit de berekeningen ook zullen beïnvloeden.

Van de nagelopen routes waren de meeste GPS locaties in struikheide vegetatie. Marters zijn gebonden aan een territorium (Zoogdiervereniging, z.d; Achterberg, 2007; Twisk, 2016) en het kan mogelijk zijn dat er binnen een territorium veel struikheide aanwezig is. Op de structuurkaart is te zien dat struikheide het meest voorkomt op de heide. Door het verschil in vegetatietype per territorium en het vele voorkomen van struikheide kan er niet met zekerheid gezegd worden dat de marters dit prefereren als ze op de heide zijn. Jonge heide en open structuur zijn daarentegen beide niet in grote aantallen aanwezig op de heide, maar er lijkt wel een preferentie voor te zijn. Dit zou kunnen aanwijzen dat er een echte preferentie is voor jonge heide en een open structuur. De onderlinge verschillen tussen routes van de marters zijn hier wel groot waardoor er nog niet van een betrouwbaar gemiddelde gesproken kan worden.

Een steekproef van drie marters geeft geen betrouwbaar beeld van het terreingebruik van de boommarterpopulatie op de Sallandse Heuvelrug. Dit omdat er verwacht wordt dat er nog twee tot drie volwassen mannelijke, meerdere volwassen vrouwelijke en jonge boommarters aanwezig zijn rond de heide (eigen ervaring wildcamera 2019). De territoria van vrouwelijke boommarters overlappen (deels) met die van de mannelijke (Schroepfer, 1997; Zoogdiervereniging, 2019a) en de jonge marters kunnen gaan zwerven door de territoria heen op zoek naar een eigen gebied. Naast de boommarters is bekend dat er steenmarters op de Sallandse Heuvelrug zijn. Verwacht wordt dat de steenmarters vaker en verder op de heide komen dan boommarters, omdat deze soort minder gebonden is aan het bos en meer habitat-generalistisch is dan de boommarter (Nowak, 1999). Ook tijdens de inventarisatie zijn er op verschillende plekken op de heide steenmarters waargenomen. Hierdoor kan de steenmarter een hogere predatierisico vormen voor het korhoen.

Op een GPS locatie van de marters is vrij vaak jonge opslag te vinden, maar nog vaker bomen hoger dan drie meter aanwezig binnen een afstand van tien meter. Waarschijnlijk prefereren boommarters hogere bomen wanneer ze zich op de heide begeven. Dit is te verklaren door de wens van dekking en van een vluchtmogelijkheid. Er vindt op de Sallandse Heuvelrug actief vossenbeheer plaats in het voorjaar sinds 2009, waardoor er tijdens de broedperiode van het korhoen een relatief lage vossendichtheid is (Mulder, 2011; eigen ervaring wildcamera, 2019). Gedurende de rest van het jaar wordt de vossendichtheid weer hoger (Mulder, 2011). Vossen zijn in staat om boommarters te prederen en verjagen. Dit doen de vossen om concurrentie tegen te gaan (Lindström et al. 1995). De beste manier voor de marter om vossen te ontvluchten is door in bomen te klimmen aangezien een vos niet kan klimmen. Wanneer de boommarter op de heide komt zal hij waarschijnlijk zijn foerageerroute aanpassen aan de aanwezigheid van hoge bomen. Wanneer er weinig of geen vossen aanwezig zijn, blijkt uit literatuur dat de marterpopulatie toeneemt (Storch et al., 1990; Lindström et al., 1995) en dat ze minder voorkeur voor bos gingen vertonen en zich ook meer naar open landschappen gingen begeven (Clevenger, 1994). Het kan zijn dat er in het zuiden (territorium van BM1) toevallig minder vossen aanwezig zijn wat kan verklaren dat BM1 in het zuiden meer op de heide te vinden is dan de andere marters.

De GPS halsband is mogelijk niet helemaal nauwkeurig en kan een afwijking hebben van ongeveer vijf meter. Dit betekent dat de bezochte GPS locaties iets af kunnen wijken van de daadwerkelijke plek waar de marter is geweest. Nu is een straal genomen van tien meter voor de aanwezigheid van opslag en bomen, maar door de mogelijke afwijking van de GPS is dit wellicht niet geheel betrouwbaar en zouden kenmerken waar de marter gebruik van maakt wellicht niet worden waargenomen. Door een grotere straal te nemen kan er met meer zekerheid onderzocht worden of er wel of geen bomen van hoger dan drie meter aanwezig waren.

Conclusie marteronderzoek

Op basis van dit onderzoek kan men voorzichtig concluderen dat de boommarters op de Sallandse Heuvelrug geen preferentie vertonen voor de heide. Ze prefereren het bos wat ook verwacht werd. Wanneer de marters op de heide komen kan met de verzamelde data voorzichtig worden geconcludeerd dat de boommarters hun route lopen in de buurt van bomen hoger dan drie meter. Ze maken vooral gebruik van bosranden en stukken heide langs het bos en komen niet midden op de heide. Aan de hand van deze voorlopige data van de gezenderde marters lijken marters op de Sallandse Heuvelrug geen grote bedreiging te vormen voor korhoenders die centraal op de heide zitten. Korhoenders die actief zijn of broeden nabij de bosrand of in delen met veel bomen lopen een hoger risico om gepredeerd te worden.

4.2 Havik

De polygonen geven een indruk van de individuele territoria van de haviken. Het feit dat de territoria veel overlap vertonen komt niet overeen met wat men in eerdere onderzoeken in Canada heeft aangetoond (Kenward, 2010). Echter, omdat het getoonde territorium geen jaarrond beeld geeft moet men voorzichtig zijn met deze uitspraak. Omdat dit het eerste onderzoek in Nederland is met gezenderde haviken kan dit helaas niet vergeleken worden met andere Nederlandse onderzoeken.

De resultaten laten zien dat beide geslachten een voorkeur hebben voor (gemengd)bos en heide lijken te vermijden. Een havik is een bosvogel dus deze voorkeur komt logischerwijs overeen met eerder onderzoek (Kenward, 2010). De keuze om de preferentie indexen van de vegetatiestructuur van de vrouwtjes op de heide niet weer te geven wordt ondersteund door het feit dat de vrouwtjes in de onderzochte periode op het nest zaten en daardoor niet op de heide kwamen. Zij zijn namelijk voor het overgrote deel verantwoordelijk voor het uitbroeden van de eieren (Anon, 1990; Squires & Reynolds, 1997).

Man H2 heeft onbedoeld een nacht opgesloten gezeten in een vangkooi op de heide die daar stond om een niet-territoriale havik te vangen. Hierdoor heeft deze vogel GPS locaties verzameld midden op de heide, die hij gezien zijn eerdere terreingebruik, niet had verzameld als hij daar niet vast zat. Het gevolg hiervan is dat de preferentie index van de heide wellicht hoger uitgevallen is dan werkelijk zou moeten.

De resultaten van de analyse op de structuurkaart laten zien dat struweel/bos het meeste geprefereerd wordt wanneer de haviken op de heide zijn. Alle overige vegetatiestructuren worden vermeden. Een zeer waarschijnlijke verklaring hiervoor zou het aanbod van prooien kunnen zijn. Op de heide leven voornamelijk kleine zangvogels, zoals kneu (*Linaria cannabina*) en boompieper (*Anthus trivialis*), wat een kleine prooi is voor een havik. De meest geprefereerde prooi, de houtduif komt vaker voor bij struwelen en bosjes (Sovon, 2019a). Dit zou de preferentie van de havik voor dit vegetatietype verklaren omdat hier meer kans is op een succesvolle jacht en een grotere prooi. Haviken kunnen in de geprefereerde vegetatie de prooi beter ongezien benaderen en observeren vanuit bomen.

Het prooionderzoek laat zien dat de houtduif de meest voorkomende prooi is. Dit wordt bevestigd door andere onderzoeken (Rosendaal, 1990; Bijlsma 1993; van Rijn, 2014). Daarnaast is de houtduif een van de meest algemene broedvogels in Nederland, en is er dus altijd voldoende prooi beschikbaar (Sovon, 2019a). De lage aantallen teruggevonden prooien rond de nesten is mogelijk te verklaren door het mislukken van de broedsels. De haviken hebben dan geen reden meer om prooien naar het nest aan te voeren.

Er is één dode korhen gevonden nabij een haviknest. Aan de hand van de GPS locaties werd duidelijk dat man H3 daar op die dag is geweest. Sectie door Freek Niewold wijst op sporen van predatie door een roofvogel, maar er ontbreken ook kenmerkende sporen voor havikpredatie (bijlage XVI en XVII). Mogelijk werd de predator gestoord. Gezien alle aanwijzingen is niet met zekerheid te zeggen dat de korhen door de betreffende havik geslagen is, maar dit wordt het wel als aannemelijk geacht. Wanneer er vanuit wordt gegaan dat de havik de korhen heeft geslagen is dit in het bos gebeurd, omdat de plukplek daar lag. Ook zijn er in mei twee korhanen gepredeerd (A28 en een ongezenderde haan, bijlage XVII), vermoedelijk door een havik. Dit gebeurde in beide gevallen in het bos/bosrand. Hier zijn echter geen GPS clusters in de buurt gevonden, en missen enkele kenmerkende sporen van havikpredatie. De GPS data suggereert dat korhoenders niet op de heide worden gepredeerd en gezenderde, territoriale haviken daar dus geen grote bedreiging vormen.

Conclusie havikonderzoek

Aan de hand van de data van dit onderzoek kan geconcludeerd worden dat de territoriale haviken op de Sallandse Heuvelrug geen voorkeur vertonen voor de heide. Wanneer de haviken wel op de heide zijn, hebben ze alsnog een voorkeur voor bos/struweel. Uit de prooionderzoeken is niet gebleken dat de gezenderde, territoriale haviken korhoenders prederen. Territoriale haviken lijken op grond van dit onderzoek geen grote bedreiging te vormen voor korhoenders op de centrale heide. Het predatie risico is hoger in bossen en nabij bosranden langs de heide.

4.3 Aanbevelingen voor vervolgonderzoek

Dit tussenrapport is één van de eerste onderzoeken in Nederland met gezenderde marters en haviken wat betekent dat hierover weinig bekend is. Voor vervolg van dit onderzoek, wat in ieder geval nog 1,5 jaar lang voortgezet wordt, zijn aanbevelingen opgesteld die verdeeld zijn in drie onderdelen.

4.3.1 Algemeen

- Het gebruiken/maken van actueel kaartmateriaal. Dit geldt voor zowel de TOP10NL kaart als de luchtfoto om de nieuwe structuurkaart te maken waarop alle recent uitgevoerde werkzaamheden om de heide te herstellen te zien zijn. Hierbij wordt aangeraden om de bosranden eruit te halen, zodat de beschikbaarheid van bos/opslag areaal omlaag gaat en de overige resultaten van de structuren op de heide duidelijker zullen zijn.
- Doorgaan met de monitoring van het terreingebruik van de marters en haviken zodat een jaarrond beeld ontstaat. Hierdoor wordt ook een beeld gevormd over het terreingebruik van de individuele haviken die dit jaar een mislukt broedsel hebben. Wellicht zou het terreingebruik van deze vogels kunnen veranderen omdat ze niet voor hun jongen hoeven te zorgen. Het terreingebruik van marters kan ook veranderen wanneer ze jongen hebben.
- In het vervolg eenmalige uitstapjes (uitschieters) van de gezenderde marters en haviken elimineren uit de dataset en daarna pas de analyse uitvoeren. Bijvoorbeeld met een Minimum Convex Polygon (95%). Zo ontstaat een reëler beeld van de territoria van de dieren.

4.3.2 Marters

- Meer marters vangen en zenderen. Een steekproef van drie marters is te klein en er zijn te veel onderlinge verschillen om een betrouwbare conclusie te trekken over het terreingebruik van de marters op de Sallandse Heuvelrug. Idealiter zouden er minimaal vier boommarters en vier steenmarters gevolgd moeten worden, waarvan de helft vrouw, aangezien er verschil in voorkeur kan zijn tussen de soorten en het geslacht.
- Meer marterroutes nalopen en in een straal van vijftien in plaats van tien meter meten. Hierbij zijn ook routes van nieuw gevangen marters erg belangrijk, omdat ze sterk territoriaal zijn. De gegevens van de routes moeten nog gerelateerd worden aan het werkelijke voorkomen van de vegetatietypen, omdat het nu gerelateerd is aan de kaarten uit 2018. Om dit te verwezenlijken moeten binnen de activiteitsgebieden evenveel random locaties beschreven worden als dat er nagelopen zijn. Door te kijken naar routes van marters in verschillende territoria worden de resultaten betrouwbaarder.
- Bij de analyse van het terreingebruik van de marters kan er gekeken worden of er een relatie is in afstand tussen de bosrand en een GPS locatie op de heide. Vegetatietype en hoeveelheid bomen tussen de bosrand en een GPS locatie dienen worden meegenomen.
- Als het mogelijk is GPS zenders zou gekeken kunnen worden naar het verzamelen van GPS locaties overdag. Aangezien in ieder geval de boommarters overdag ook activiteiten lijken te vertonen kan dit een completer overzicht geven van het terreingebruik.

4.3.3 Haviken

- Onderscheid maken in het terreingebruik van de havik tijdens verschillende periodes in het jaar. Mogelijk verandert het terreingebruik gedurende de periode vanaf de nestbouw tot het uitvliegen van de jongen omdat er meer prooien aangevoerd dienen te worden naarmate de jongen opgroeien.
- Het zenderen van niet-territoriale haviken (floaters). Hierdoor kan worden achterhaald in welke mate zij bijdragen aan korhoensterfte door predatie.
- De GPS locaties die een hoogte boven de 50 meter hebben verwijderen bij onderzoek naar habitatselectie. Dit omdat de havik dan hoog aan het vliegen is en op dat moment niet jaagt, waardoor ze dus geen specifiek habitat selecteren. Deze selectie zou gedaan kunnen worden met de informatie uit de luchtdrukmeting die de zender bij elke fix verricht. Hiervoor is luchtdruk data van een weerstation uit de omgeving nodig om de meting van de zender te corrigeren, omdat deze geen rekening houdt met veranderingen in de luchtdruk. Deze correctie is een tijdrovende klus waardoor bij deze tussenrapportage is gekozen dit niet uit te voeren.
- Het maken van een zogenaamd 'Geofence' voor de haviken. Wanneer ze op de heide komen gaat door dit Geofence de frequentie van het aantal fixes omhoog om een nauwkeuriger beeld te geven van het gebruik van de heide. Mogelijk is de batterijspanning van de vrouwelijke haviken te laag om dit te doen omdat de vrouw veel op haar nest zit. Hierdoor zit haar zonnepaneel onder het bladerdek, en de batterij dus slecht oplaadt. In dat geval wordt geadviseerd om dit alleen bij de mannelijke haviken toe te passen.

- Verstoring van de haviknesten tijdens de gevoelige periode tot het minimum beperken zodat de nesten niet mislukken. Een voorbeeld hiervan kan het later plaatsen van de cameravallen zijn. Dit dient dan in de kuikenfase te gebeuren.

Literatuurlijst

- Achterberg, C. (2007). Handleiding boommarters inventariseren. Werkgroep Boommarter. Nederland. Zoogdiervereniging.
- Alleijn, W.F., Huijssen, R.J., Visscher, G. & Wijsman, H.J.W. (2004). Boommarters in de Gelderse Vallei, Nijkerk.
- Anon. (1990). Breeding biology of Goshawks in lowland Britain. *British Birds* 83: 527-540.
- Avibirds. (2019). Profile Black Grouse. Geraadpleegd op 19-6-2019 op:
http://www.avibirds.com/euhtml/Black_Grouse.html
- Baines, D., Wilson, I., & Beeley, G. (1996). Timing of breeding in Black Grouse and Capercaillie and distribution of insect food for the chicks. *Ibis* 138: 181-187.
- Barron, D.G., Brawn, J.D. & Weatherhead, P.J. (2010). Meta-analysis of transmitter effects on avian behavior and ecology. *Methods in Ecology and Evolution* 1: 180-187.
- Bijlsma, R.G. (1993). Ecologische atlas van de Nederlandse roofvogels. Schuyt & Co., Haarlem, 350p.
- Bijlsma, R.G. (1998). Handleiding veldonderzoek Roofvogels. Utrecht, Nederland: KNNV uitgeverij, 160p.
- Bijlsma, R. G. & Jansen, E. (2010). Het Korhoen de Havik en Staatsbosbeheer. *De Takkeling* 18 (2): 108-131.
- de Bruijn, O., Dirks, P., ten Den, P., Klomphaar, T., & Veerbeek, H. (2005). Twintig jaar strijd om behoud van het korhoen op de Sallandse Heuvelrug. *De Levende Natuur* 106 (2): 50-57.
- Clevenger, A. (1994). Habitat characteristics of Eurasian pine martens *Martes martes* in an insular Mediterranean environment. *Ecography*, 17: 257-263.
- Del Hoyo, J., Elliot, A. & Sartagal, J. (eds). (1994). Handbook of the Birds of the World, Vol. 2. New World Vultures to Guineafowl. (Family Tetraonidae/Grouse). Lynx Edicions, Barcelona.
- Game & Wildlife Conservation Trust. (2008). Conserving the Black Grouse. Engeland.
- Hijkema, J (2013). Het korhoen (*Lyrurus tetrix*) op de Sallandse Heuvelrug; een onderzoek naar terreingebruik, voedselsituatie en overleving. Velp. Van Hall Larenstein. Afstudeerscriptie: 62 pp.
- Horn, B. A. v. d. (2004). Marterpassen X. Amersfoort: Vereniging voor zoogdierkunde en zoogdierenbescherming.
- Hunter, L., & Barrett P. (2011). A field guide to the carnivores of the world. Londen, Kaapstad, Sydney, Auckland: New Holland Publishers (UK) Ltd, 240 p.
- Jacobs, J. (1974). Quantitative measurement of food selection. A modification of the forage ratio and Ivlev's electivity index. *Oecologia*, 14(4): 413-417.
- Jansman, H.A.H., Buij, R., de Groot, G.A. & Hammers, M. (2014). Doorstart van het Nederlandse korhoen. Oorzaken van achteruitgang en mogelijkheden voor behoud. Alterra Wageningen UR. Wageningen.
- Jansman, H., Niewold, F., Bovenschen, J., & Koelewijn, H. (2004). Korhoenders op de Sallandse Heuvelrug. Wageningen: Alterra Wageningen UR.
- Jansman, H.A.H. & Lammertsma, D.R. (2012). Mogelijkheden voor versterking van de korhoenpopulatie op de Sallandse Heuvelrug. Adviesrapport. Wageningen: Alterra Wageningen UR.
- Johnsgard, P. (1990). Hawks, Eagles, & Falcons of North America. Washington: Smithsonian Institution Press.
- Kenward, R. (2010) The Goshawk. Londen: T & A D Poyser, 685p.
- Lindström, E. R., Brainerd, S. M., Helldin, J. O. & Overskaug, K. (1995). Pine marten - red fox interactions: a case of intraguild predation? Finnish Zoological and Botanical Publishing Board 1995. Helsinki. *Ann. Zool. Fennici*, 32: 123-130.
- Maes, K. (2018a). Terreingebruik van de marter op de heide. Stagerapport van Hall Larenstein. Deventer.

- Maes, K. (2018b). Het terreingebruik van de marter (*Martes*) en de havik (*Accipiter gentilis*) op de Sallandse Heuvelrug. Onderzoeksvorstel van Hall Larenstein. Deventer.
- Mulder, J.L. (2011). Vossenonderzoek en -beheer op de Sallandse Heuvelrug 2009-2010. Bureau Mulder-natuurlijk, De Bilt, Utrecht.
- Nowak, R. (1999). Walker's Mammals of the World, Vol. 1, Edition 6, pp. 716-717. Martens. Baltimore: The Johns Hopkins University Press.
- Onbekend. (z.d.) Practicum remote sensing. Opleiding Geomedia & Design, HAS Hogeschool, 's- Hertogenbosch.
- Rebollo, S., García-Salgado, G., Pérez-Camacho, L., Martínez-Hestekamp, S., Navarro, A. & Fernández- Pereira, J. (2017). Prey preferences and recent changes in diet of a breeding population of the Northern Goshawk *Accipiter gentilis* in Southwestern Europe. *Bird Study*: 1-12.
- Rosendaal, C.W.C. (1990). Voedselonderzoek 1984-1988 Haviken in Zuid-Twente. *Het vogeljaar* 38 (5) 198-207.
- Rutz, C. (2006) Home range size, habitat use, activity patterns and hunting behaviour of urban-breeding Northern Goshawks *Accipiter gentilis*. *Ardea* 94 (2): 185–202.
- Rutz, C., Bijlsma, R.G., Marquiss, M & Kenward, R.E. (2006). Population limitation in the Northern Goshawk in Europe: A review with case studies. *Studies in Avian Biology* 31: 158-197.
- Sallandse Heuvelrug. (2018) Start werkzaamheden voor natuurherstel Sallandse Heuvelrug. 10-09-2018. Geraadpleegd op 7-4-2019 op <http://www.sallandseheuvelrug.nl/node/1513>
- Schroepfer, R., P. Wiegand, H. Hogrefe. (1997). The implications of territoriality for the social system of the European pine marten, /*Martes martes* (L., 1758).. *Zeitschrift fuer Saeugetierkunde*, 62: 209-218.
- Seaman, D. E. & R. A. Powell. (1996) An evaluation of the accuracy of kernel density estimators for home range analysis. *Ecology* 77: 2075–2085.
- Sovon. (2019a). Houtduif. Geraadpleegd op 19-6-2019 op: <https://www.sovon.nl/nl/soort/6700>
- Sovon. (2019b). Havik. Geraadpleegd op 7-6-2019 op: <https://www.sovon.nl/nl/soort/2670>
- Stier, N. (2000). Habitat use of the pine marten *Martes martes* in small-scaled woodlands of Mecklenburg (Germany). *Lutra* 43 : 185-203.
- Squires, J., R. Reynolds. (1997). Northern Goshawk. *The Birds of North America* 298: 2-27.
- Staatssecretaris Economische Zaken (2013). Natura 2000-gebied Sallandse Heuvelrug. Programma directie Natura2000.
- Storch, I., E. Lindström, & de Jonge, J. (1990). Diet and habitat selection of the pine marten in relation to competition with the red fox. *Acta Theriologica* 35 (3-4): 311-320.
- Stowa. (z.d.). Soortprotocollen flora- en faunawet, havik. Geraadpleegd op 7-6-2019 <http://soortprotocollenfloraenfaunawet.stowa.nl/documents/soortprotocollenflora-enfaunawet/havik.pdf>
- Tamis, W. L., Müskens, G. J., Canters, K. J. & Zelfde, van 't, M., 1998. Potentieel voortplantingsgebied van de Boommarter op basis van actuele verspreidingsgegevens. *De Levende Natuur* 99(5): 75-179.
- ten Den, P., & Niewold, F. (2012). De Korhoenpopulatie van de Sallandse Heuvelrug in 2011. Haarle: ten Den Flora & Fauna/Niewold Wildlife Infocentre.
- ten Den, P. G., Niewold, F. J. & Kuiters, R. (2016). De korhoenpopulatie van de Sallandse Heuvelrug in 2016; Monitoring van de bestaande populatie en nieuw bijgeplaatste Zweedse korhoenders. Ten Den Flora & Fauna & Niewold Wildlife Infocentre. Haarle.
- ten Den, P. G. & Niewold, F. J. (2017). De korhoenpopulatie van de Sallandse Heuvelrug in 2017; Monitoring van de bestaande populatie en nieuw bijgeplaatste Zweedse korhoenders. Ten Den Flora & Fauna & Niewold Wildlife Infocentre. Haarle.
- ten Den, P. G. & Niewold, F. J. (2018). De korhoenpopulatie van de Sallandse Heuvelrug in 2018 (Concept versie); Monitoring van de bestaande populatie en nieuw bijgeplaatste Zweedse korhoenders. Ten Den Flora & Fauna & Niewold Wildlife Infocentre. Haarle.

- Twisk, P. (2016) De boommarter in steeds meer bossen, *Bomen nieuws*, Winter 2016: 12-13.
- van den Berg, A.P., de Leeuw, C.J., Moning, A.A., Overweg, F.W., Verstraten, F., Oling, A. (2016). Natura 2000-Beheerplan Sallandse Heuvelrug (42). Ministerie van Economische zaken. Den Haag.
- van Diermen, J., van Manen, W., Baaij, E. (2009). Terreingebruik en activiteitspatroon van Wespandieven *Pernis apivorus* op de Veluwe. *De Takkeling* 17 (2): 109-133.
- van Doorn, J., Hagenberg, L. & Wattel, B. (2017) Begrazingsplan Sallandse Heuvelrug 2017 - 2026. HAS Hogeschool, 's-Hertogenbosch.
- van Maanen, E. & Bilijam, F. (z.d.). Beter gebruik van cameravallen in onderzoek naar marterachtigen. Projectgroep Marteronderzoek IJsselvallei. EcoNatura. Diepenveen.
- van Maanen, W., van Diermen, J., van Rijn, S. & van Geneijgen, P. (2011). Ecologie van de Wespandief (*Pernis apivorus*) op de Veluwe in 2008-2010; Populatie, broedbiologie, habitatgebruik en voedsel. Natura 2000 rapport. Provincie Gelderland. Arnhem NL/Stichting Boomtop. www.boomtop.org. Assen.
- van Rijn, S. (2014). Haviken in het Kempen-Broek; aantal, verspreiding en voedsel. ARK Natuurontwikkeling, Hoog-Keppel.
- Vogelbescherming. (2019). Havik. Geraadpleegd op 7-6-2019 op: <https://www.vogelbescherming.nl/ontdek-vogels/kennis-over-vogels/vogelgids/vogel/havik>
- Wegge, P., Vesterås, T., & Rolstad, J. (2010). Does timing of breeding and subsequent hatching in boreal forest grouse match the phenology of insect food for chicks? *Annales Zoologica Fennici* 47: 251-260.
- Werkgroep Roofvogels Nederland. (z.d.). Havik (*Accipiter gentilis*). Geraadpleegd op 7-6-2019 op: <http://www.werkgroeproofvogels.nl/index.php/roofvogels/styles-3/haviken/havik>
- Willebrand, T., & Jahren, T. (2013). Les: Ecology of Nordic Grouse Species. Hogskolen i Hedmark, Evenstad, Noorwegen.
- Zoogdiervereniging. (2019). De Boommarter (*Martes martes*). Geraadpleegd op 4-6-2019 op: <https://www.zoogdiervereniging.nl/boommarters>

Bijlage I: Ecologie korhoen

Het korhoen behoort tot de familie van de ruigpoothoenders (*Tetraonidae*). Het korhoen is een soort die voorkomt in overgangsgebieden, met name de overgang tussen naaldbos en venige heide. De kuikens worden groot gebracht in open gebieden waar ze in struik- en grazige vegetaties foerageren op insecten.

De korhanen zijn inclusief hun staart zo'n 60 cm lang en zijn te herkennen aan hun blauwzwarte verenkleed, witte staartveren aan de onderkant en zwarte liervormige veren aan de bovenkant (figuur 1). Verder hebben ze opvallende rode rozetten boven de ogen die tijdens het baltsseizoen opzwellen. Met een lengte van 45 cm zijn korhennen een stuk kleiner dan korhanen en hebben een bruin gevlekt verenkleed. Korhennen kunnen zo'n 900 gram wegen en hanen 1300 gram (Willebrand & Jahren, 2013) (figuur 2).



Figuur 1: Korhaan (© Shutterstock)



Figuur 2: Korhen (© Shutterstock)

Korhoenders hebben een bijzonder voortplantingsritueel. In het vroege voorjaar (van begin april tot eind mei) vindt de balts plaats. Dit gebeurt ieder jaar op de vaste baltsplek waar alle hanen uit de omgeving op af komen. Tijdens de balts doen de hanen hun best om op te vallen door te koeren, te sissen en het uitvoeren van schijngevechten. Ze bezetten kleine stukjes van de baltsplek waarna ze vrouwtjes verleiden om met hen te paren. Na de paring trekt het vrouwtje zich terug in de struikvegetatie om te gaan nestelen. Het nest is te vinden op de grond. De hen keert ieder jaar terug naar ongeveer dezelfde nestlocatie als voorgaande jaren (P. ten Den, persoonlijke communicatie, 12 juni 2019).

In mei wordt er om de dag één ei gelegd met een gemiddelde van zes tot acht eieren in totaal. Legsels van negen en tien eieren zijn zeer uitzonderlijk. (Jansman et al., 2004; ten Den & Niewold, 2012). Als in het beginstadium van het legsel (de leg-fase) het nest wordt gepredeerd kan de hen overgaan tot een tweede legsel. In de legfase beperken de hennen hun activiteiten tot de directe omgeving van het nest. Het leefgebied is op dat moment kleiner dan tien hectare (ten Den & Niewold, 2012).

Na ongeveer 25 dagen broeden worden rond half juni de kuikens geboren. Dit komt overeen met de pieken van insectenlarven. (Baines et al., 1996; Wegge et al., 2010).

De kuikens van het korhoen zijn nestvlieders. Dit betekent dat ze meteen het nest verlaten om voedsel te zoeken. Ze vormen hierbij een groep (ook wel een toom genoemd). De eerste paar dagen leven de kuikens nog gedeeltelijk op de dooierzak. De hen is verantwoordelijk voor het grootbrengen van de kuikens, de haan speelt hierin geen rol. (Baines et al., 1996). Als de kuikens zijn geboren leidt de hen de kuikens vrijwel meteen het veld in om tussen de ruigere gras- en struikvegetaties voedsel te zoeken. Hierbij maken ze ook gebruik van de bosbesrijke vegetaties van aangrenzende bossen en bosranden.

(ten Den & Niewold, 2012). De kuikens kunnen hierbij een omzwerving maken van twee kilometer. De eerste twee tot drie weken bestaat het dieet voornamelijk uit eiwitrijke insecten, op de Sallandse Heuvelrug met name rupsen van nachtvlinders en larven van heidekevers. Na zo'n drie tot vier weken neemt het aantal insecten in het dieet af en wordt het dieet aangevuld met bosbessen. Langzaamaan gaat het dieet over naar geheel plantaardig. Ze eten dan vooral knoppen, naalden, twijgjes, katjes (wilg), bosbessen, bloemen en zaden. Bosbessen vormen met name in de late zomer en herfst het hoofdvoedsel van het korhoen (Avibirds, 2019). De jonge vogels zijn na circa tien-14 dagen 'vliegvlug' en worden onafhankelijk van de ouders na ongeveer drie maanden (Hijlkema, 2013).

Tot begin september leven de kuikens in tomen. In september verlaten de jonge hennen de toom. Dit doen zij als inteelt-vermijgend gedrag (Del Hoyo et al., 1994). Hierbij kunnen ze een dispersie van enkele kilometers (30-35 km) vanaf de geboorteplaats maken. De jonge hanen blijven echter in de buurt van de baltsplaats (de Bruijn et al., 2005; Game & Wildlife Conservation Trust, 2008).

Bijlage II: Ecologie havik

De havik (*Accipiter gentilis*) is een middelgrote roofvogel met afgeronde vleugels, een lange staart en stevige gele poten uit de familie van de havikachtigen (*Accipitridae*). Juveniele haviken zijn van de onderzijde verticaal gestreept en van de bovenzijde bruingrijs (figuur 3). Bij een volwassen havik is de onderzijde licht met een fijne grijze streping en de bovenzijde is grijsbruin. Het geslacht is te herkennen aan het verschil in grootte, het vrouwtje is groter dan de man (Werkgroep Roofvogels Nederland, z.d.)(figuur 4 & 5). De vrouwtjes kunnen een gemiddelde lengte bereiken van 61 centimeter, waar het mannetje gemiddeld een lengte van 55 centimeter bereikt. Het verschil is ook duidelijk te zien aan het gewicht. Het mannetje weegt tussen de 630 en 1100 gram, waar het vrouwtje tussen de 860 en 1360 gram weegt (Squires & Reynolds, 1997).

De haviken in West-Europa kunnen zich goed aanpassen aan intensieve menselijke activiteiten, waardoor een grote verscheidenheid aan nesthabitats ontstaat. Er wordt gebroed in alle bosrijke streken, zowel naald als loofbos, maar ook in bosranden, gefragmenteerde landelijke landschappen en zelfs stadsparken (Rutz et al., 2006). Voor de nestplaats lijkt een voorkeur te zijn voor naaldbomen (Stowa, z.d.). Naast broeden wordt het bos gebruikt om te jagen. Echter jagen gebeurt ook in aangrenzende open gebieden, tussenliggende weilanden en akkers en jagende haviken worden ook steeds vaker gezien in de stad (Vogelbescherming, 2019).

Haviken zijn standvogels en zijn het hele jaar te vinden in de buurt van het nest. Hierdoor jagen de dieren in omgeving van het nest en in open landschappen. De vogels jagen laag boven de grond of vanaf een zitplaats in dicht terrein, waarbij gebruik gemaakt wordt van het verrassingsmoment. Een andere strategie die gebruikt wordt is een stootduik. Echter wordt deze methode vooral in open terreinen gebruikt, doordat dit vanuit hoge snelheid is (Werkgroep Roofvogels Nederland, z.d.). Het voedsel wat gevangen wordt met behulp van deze strategieën is sterk afhankelijk van het landschap en het aanbod. Een voorkeur lijkt uit te gaan naar middelgrote vogels als duiven, kraaien en eksters, maar ze kunnen ook grotere prooien pakken, zoals een fazant of een kleine gans. Naast vogels kan een havik zoogdieren prederen zoals een eekhoorn en konijn (Rebollo, 2017).

Een paar wordt gevormd voor het leven en pas bij sterfte van één zal een nieuwe partner gezocht worden (Johnsgard, 1990). De haviken broeden eenmaal per jaar tussen begin april en midden juni. Een nest wordt twee maanden voor het eieren leggen klaargemaakt waarna gemiddeld twee tot vier eieren worden gelegd met een interval van twee tot drie dagen. Het uitbroeden van de eieren is voornamelijk de taak het vrouwtje (Anon, 1990; Squires & Reynolds, 1997), waarbij het mannetje degene is die grotendeels de prooiaanvoer aanlevert op een vaste zitpost. Het vrouwtje kan hier de prooi overnemen, waarbij het kan voorkomen dat het mannetje tijdelijk het broeden overneemt (Bijlsma, 1998). Het uitkomen van de eieren gebeurt 28 – 38 dagen na het leggen. De uitgekomen jongen blijven bij het nest tot een leeftijd van 35 dagen, waarna de vogels op verkenning uitgaan en beginnen met vliegen tussen de 35 en 46 dagen na uitkomst. De ouders kunnen dan de jongen blijven voeren tot rond de 70 dagen, waarna de juvenielen voor zichzelf moeten gaan zorgen (Squires & Reynolds, 1997).

Rond 1970 was de havik een zeldzaamheid in Nederland. Er waren hooguit 100 broedparen over als een gevolg van pesticidengebruik in de landbouw. Sinds 1995 begon het aantal broedparen weer langzaam toe te nemen door een verbod op pesticiden, minder vervolging en veroudering van de bossen. De broedpopulatie werd tussen 2013 en 2015 geschat op 1900 tot 2300. Naast de broedparen zijn er zwervende jonge vogels. Met de zwervers erbij werd het totaal aantal haviken geschat op 5000-7500 (Sovon, 2019b). De havik is een beschermd soort op grond van de Europese Vogelrichtlijn en de regels hiervoor zijn vastgelegd in de Wet Natuurbescherming.



Figuur 3: Juveniele havik (© Shutterstock)



Figuur 4: Adulte havikman (© Shutterstock)



Figuur 5: Adulte havikvrouw (© Shutterstock)

Bijlage III: Ecologie boommarter

In Nederland komen zowel de boommarter (*Martes martes*) als de steenmarter (*Martes foina*) voor. Beide soorten behoren tot de familie van de marterachtigen (*Mustelidae*) en tot het geslacht *Martes* (Zoogdierverseniging, z.d.). Ze zijn moeilijk van elkaar te onderscheiden en hebben een redelijk overeenkomende levenswijze en ecologie (Achterberg, 2007). Het zijn slanke carnivoren van middelgroot formaat met lange borstelharen. Ze hebben een dichte, bruine vacht met een witachtige bef en donkerdere poten en staart. Marters uit dit geslacht worden 30 tot 55 centimeter lang en 500 tot 2000 gram zwaar. Marters zijn solitair en polygaam en leven vooral in loof- en naaldbossen. Het zijn erg goede klimmers met hun grote klauwen en sterke nagels. Ze leven voornamelijk van kleine zoogdieren en vogels, maar ook insecten, eieren, vruchten en zelden vissen (Zoogdierverseniging, z.d.).

Beide soorten komen ook voor op de Sallandse heuvelrug. Ze eten zo goed als alles wat ze tegenkomen en zijn sterk en groot genoeg om een korhoen te prederen. Ze vormen dus een bedreiging voor het korhoen, maar nog meer voor de eieren en kuikens aangezien dit nog makkelijkere prooien zijn voor de marters (Ten Den, persoonlijke communicatie).

De boommarter is zo groot als een slanke kat maar heeft wat kortere poten (figuur 6). In de winter is de vachtkleur lichtbruin en in de zomer is de vachtkleur donker “chocolade” bruin. De ondervacht van een boommarter is donkergrijs waarmee hij zich onderscheidt van de steenmarter. Meestal wordt een boommarter herkend aan de geelachtige bef, maar wanneer een marter geen gele bef heeft is het nog niet uitgesloten dat het geen boommarter is. De boommarter heeft relatief grote oren die doorlopen tot bovenop zijn kop. Verder zijn de voetzolen vaak behaard. De boommarter is een goede klimmer en kan zich door de bomen net zo snel bewegen als een eekhoorn, maar de boommarter is een stuk groter en vouwt zijn staart nooit over zijn lichaam. Over de grond loopt de boommarter met de typische martergang met gebogen rug. Over het algemeen zijn vrouwtjes kleiner dan mannetjes, maar er is overlap en de verschillen in grootte zijn niet groot genoeg om ze in het veld te kunnen onderscheiden (Achterberg, 2007). De boommarter is moeilijk van de steenmarter te onderscheiden. In figuur 7 zijn de betrouwbare verschillen te zien om ze uit elkaar te houden (Achterberg, 2007).

De naam boommarter komt van het feit dat het een bosbewoner is en hij komt vooral voor in uitgestrekte bosgebieden, maar ook in relatief kleine landgoedbossen (Tamis et al., 1998). Ook in de Nederlandse productiebossen kan de marter genoeg voer en nest- en rustplaatsen vinden om te kunnen overleven (Achterberg, 2007). Het territorium van een mannetje is tussen de 1000 en 2000 hectare en overlapt met verschillende territoria van vrouwtjes die een territorium hebben van 250 tot 350 hectare hebben. Ze zijn vooral in de schemer en nachtactief en jagen dan vooral op zoogdieren en vogels. Ze hebben net als alle marterachtigen een brede voedselkeuze. Zo eten ze ook vruchten en bessen, eieren en nestjongen, amfibieën en insecten (Zoogdierverseniging, z.d.). Overdag rust de boommarter meestal en gebruikt hiervoor toppen van naaldbomen, oude vogelnesten, boomholtes, roefvogelnesten, heksenbezems⁶, (brede) takken en holen van een vos, das of konijn (Horn 2004). Deze rustplaatsen worden vaak maar één of enkele dagen achter elkaar gebruikt. Boomholtes zijn meestal holtes die zijn uitgehakt door een zwarte specht (*Dryocopus martius*) of groene specht (*Picus viridis*) of holtes die door inrotting zijn ontstaan. Soms gebruikt de boommarter nestkasten die groot genoeg zijn en ze kunnen ook in huizen of schuren zitten dicht bij de bosrand (Achterberg, 2007).

Wanneer een moertje (andere naam voor een vrouwtje) drachtig is zal ze een nestplaats zoeken waar ze langer in zal verblijven. Hiervoor gebruiken ze vooral boomholtes, maar soms ook gebouwen aan de bosrand, roefvogelnesten en konijnenholen. Een moertje wordt in juni tot half augustus bevrucht tijdens de paartijd. Hierna deelt de eikel zich enkele malen en gaan dan in rust. In eind februari, begin maart ontwikkelt het embryo zich verder en na ongeveer een maand worden de jongen geboren

⁶ Een vorm van woekering bij planten, waarbij uit een enkele groeitop zich een grote hoeveelheid groeitoppen ontwikkelen

(Achterberg, 2007). Een worp bestaat in Nederland meestal uit één tot vijf jongen. De eerste weken worden de jongen door de moeder gezoogd en vanaf ongeveer zeven weken brengt de moeder prooien die de jongen zelfstandig opeten. Na ongeveer 8 weken gaan de jongen zelfstandig klimmen binnen en buiten het nest. Dan gaat het gezin steeds vaker verhuizen naar een andere holte of nest (Zoogdiervereniging, z.d). Eind juli, begin augustus verlaat het vrouwtje de jongen en worden ze zelfstandig. Na twee jaar kunnen vrouwtjes hun eerste jongen werpen. In het wild worden boommarters tussen de vier tot zeven jaar oud (Achterberg, 2007).

De boommarter is een van de meest zeldzame roofdieren van Nederland. Rond 2010 werd het aantal volwassen boommarters geschat op 400 tot 500 individuen. Het dier is zeldzaam geworden door de jacht en is daarom opgenomen als bedreigd en mag er niet op gejaagd worden (Zoogdiervereniging, z.d).



Figuur 6: Boommarter (© Shutterstock)

	Boommarter	Steenmarter
grootte	sterke overlap, <i>niet bruikbaar</i>	
oren	groter boven op kop lichte (gele) rand	kleiner maar naar rand kop rand kan licht zijn
kop	rond, relatief smal	platter en breder
neus	donkere, bruine neusdop	lichte, roze neusdop
bef	meestal geel <i>befkleur geen 100% betrouwbaar kenmerk</i>	meestal wit doorlopen bef op voorpoten niet betrouwbaar
voetzolen	vaak behaard <i>niet betrouwbaar</i>	vaak onbehaard
ondervacht	donker (grijs)	licht (wit)

Figuur 7: Uiterlijke verschillen tussen boom- en steenmarter (Achterberg, 2007)

Bijlage IV: Bijlage beschrijving struikheide fases volgens het begrazingsplan Sallandse Heuvelrug

Overgenomen uit: van Doorn, Hagenberg & Wattel, 2017

Schema van vier ontwikkelingsfasen van droge heiden.

Opgemerkt dient te worden dat de onderscheiden jonge stadia door middel van branden werden teruggezet in successie. Dit heeft invloed gehad op de hier genoemde karakteristieken zoals voedingswaarde, productiviteit, etc. van de eerste twee stadia.

a) Pioniersfase:

- 0 tot 6(10) jaar oud
- Kieming uit zaad: piramidevormige planten
- Vegetatieve regeneratie: clusters van vertakkende planten
- *Calluna* weinig dominant (10% bedekking). Weinig bloemen dragend
- Maximale bedekking andere vaatplanten: hoge kruidenrijkdom
- Microklimaat extreem tot op de bodem
 - i. hoge zoninstraling bodemoppervlak
 - ii. extreem warme en koude temperaturen tot op bodemoppervlak
 - iii. Uitdroging sterk, invang van neerslag is laag: zeer droge tot oververzadigde bodem
- Nutriëntengehalte (N, P, Ca, Mg, K) jonge scheuten hoog, tot tweemaal zo hoog als in andere successiestadia
- Netto biomassa productie laag
- Totale biomassa laag

b) Opbouw-fase

- 6 tot 15 jaar oud
- *Calluna* sterk dominant (90% bedekking). Maximale bloei
- Minimale bedekking andere vaatplanten
- Microklimaat maximaal gebufferd
 - i. Zoninstraling bodemoppervlak sterk gereduceerd (2%)
 - ii. Demping van zowel hoge als lage temperatuursextremen maximaal
 - iii. Uitdroging minimaal, invang van neerslag is maximaal: nooit sterke uitdroging of oververzadiging bodem
- Netto biomassa productie maximaal
- Totale biomassa hoog

c) Volwassen-fase

- 15 tot 25 jaar oud
- *Calluna* sterk dominant (75% bedekking). Uitbundige bloei
- Lage bedekking andere vaatplanten
- Microklimaat sterk gebufferd
 - i. Zoninstraling bodemoppervlak gereduceerd (20%)
 - ii. Demping van zowel hoge als lage temperatuursextremen
 - iii. Uitdroging laag, invang van neerslag is hoog: nooit sterke uitdroging of oververzadiging bodem
- Netto biomassa productie hoog
- Totale biomassa maximaal

d) Verval-fase; ook aangeduid als 'Degeneratieve fase'

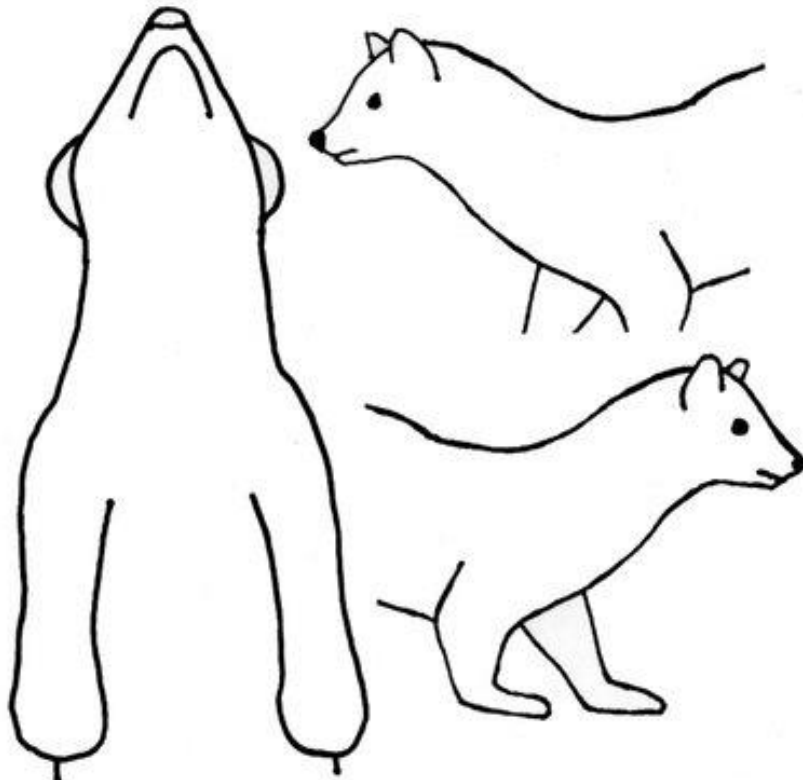
- 25 tot 40 jaar oud
- Vorming van gat in centrum heidestruik door afsterven centrale takken.
- *Calluna* co-dominant (40% bedekking). Bloei-activiteit gereduceerd
- Ontwikkeling van dichte moslaag, korstmossen sterk vertegenwoordigd
- Hoge bedekking andere vaatplanten; bosopslag mogelijk
- Microklimaat benadert pioniers fase
 - i. Zoninstraling tot 57%
 - ii. Temperatuursamplitude op de bodem benadert pioniersfase, maximale temperaturen zelfs hoger dan in pioniersfase
 - iii. Versterkte uitdroging bodem, invang van neerslag als pioniersfase: Droge tot oververzadigde bodem
- Netto biomassa productie sterk gereduceerd
- Totale biomassa gereduceerd

Bijlage V: Intekenformulier voor de bef van de marter

Bef-tekening boommarter

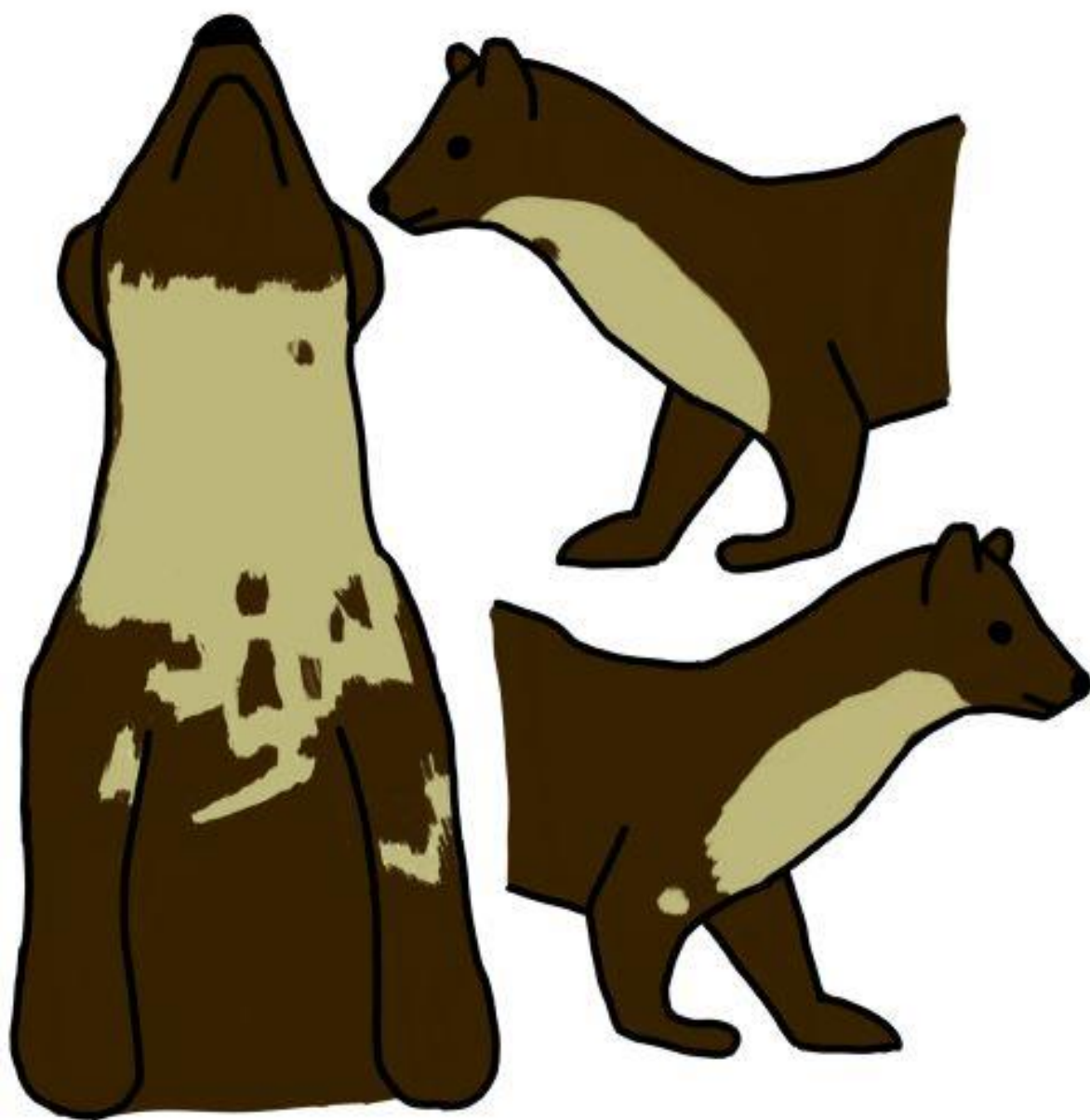
naam/ID

geslacht



opmerkingen

Bijlage VI: Ingetekende bef van BM1



Bijlage VII: Ingetekende bef van BM2



Bijlage VIII: Ingetekende bef van BM3



Bijlage IX: Overzichtstabel activiteit voerlocaties

Voerlocatie	Datum opgezet	Activiteit	Soort	Datum weggehaald	Opmerkingen
1	Eind November	> 10 keer	Beide maar meest Steenmarter	nog in bedrijf	Na maart geen activiteit meer
2	Eind November	1 - 3 keer	Steenmarter	nog in bedrijf	
3	Eind November	> 10 keer	Steenmarter	nog in bedrijf	ook in juni nog steenmarter(man)
4	Eind November	1 - 3 keer	Steenmarter	april	Na januari geen activiteit meer, in juni eenmalig nog een marter
5	Eind November	1 - 3 keer	Boommarter	mei	Na februari geen activiteit meer
6	Eind November	1 - 3 keer	Steenmarter	mei	Na december geen activiteit meer
7	Eind November	1 - 3 keer	Steenmarter	april	
8	Eind November	-	-	april	
9	Eind November	1-3 keer	Steenmarter	nog in bedrijf	in mei nog 1 maal steenmarter
10	Eind November	> 10 keer	Boommarter	nog in bedrijf	BM1
11	December	> 10 keer	Beide??, maar meest Steenmarter	nog in bedrijf	na april vrijwel geen activiteit meer
12	December	3 - 10 keer	Steenmarter	april	Na januari geen activiteit meer
13	Februari	3 - 10 keer	Steenmarter	nog in bedrijf	na april vrijwel geen activiteit meer
14	Januari	1-3 keer	Marter onbekend	april	
15	maart	3-10 keer	Boommarter	juni	Vooraf BM2, maar ook een 2e boommarter
16	maart	1 - 3 keer	Marter onbekend	mei	Mogelijk is dat BM2 geweest
17	maart	-	-	mei	
18	maart	3 - 10 keer	Boommarter	juni	
19	maart	-	-	juni	
20	maart	1 - 3 keer	Boommarter	juni	
21	maart	> 10 keer	Boommarter	nog in bedrijf	BM1 en mogelijk eenmalig een 2e boommarter
22	maart	> 10 keer	Boommarter	juni	BM3
23	maart	> 10 keer	Boommarter	nog in bedrijf	Vooraf BM2, maar in mei ook een andere boommarter
24	maart	-	-	mei	

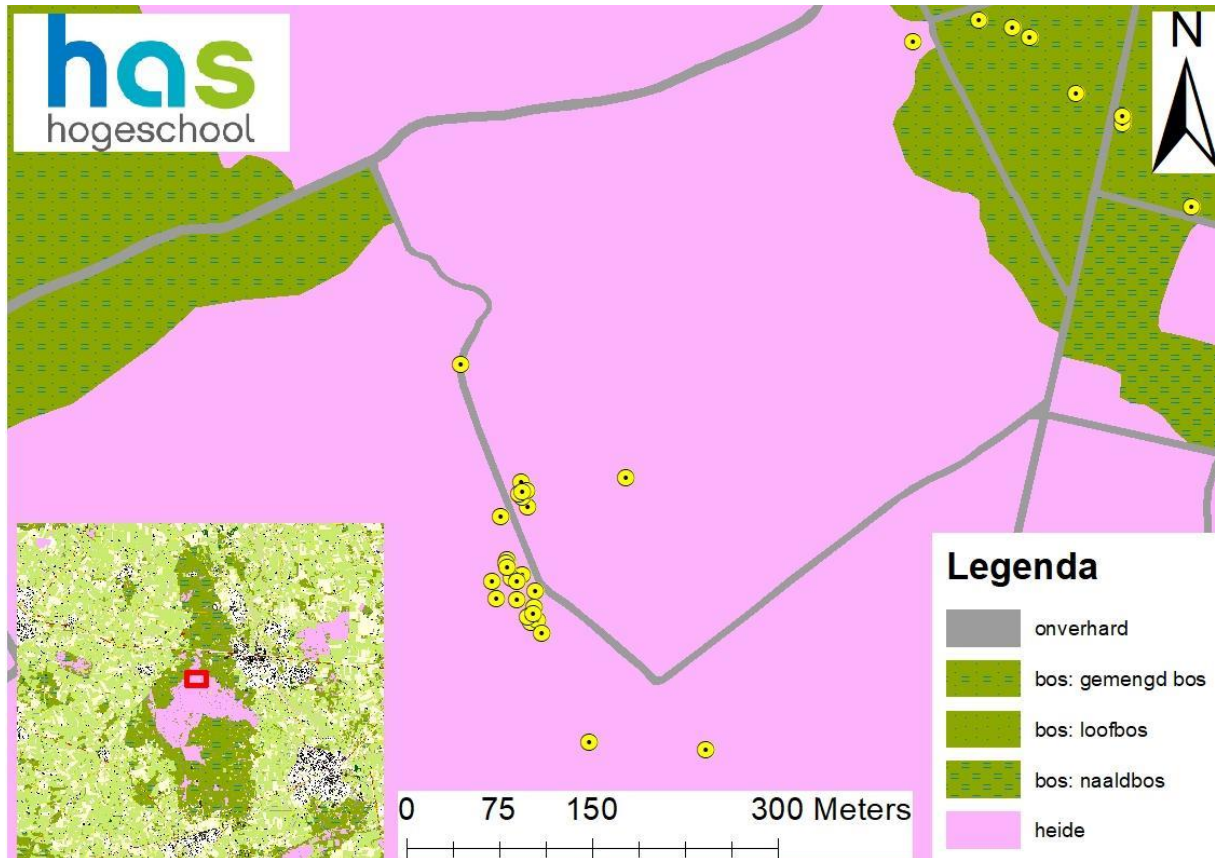
Bijlage X: Elementen terreingebruik marter op de heide

Elementen terreingebruik marter op de heide	
vegetatietype	: Gemengde heide: Struik- en dopheide, blauwe en/of rode bosbes, en/of pijpenstootje : Struikheide dominant >75% bedekking : Bosbessenheide: rode bosbes dominant >75% bedekking : Grasheide: grassen (pijpenstootje, bochtige smele) dominant >75% bedekking : Gebrande heide : Kapvlakte : Paden : Maaibanen
boomen op de heide	PS locatie ligt in een straal van tien meter van een boom: : ja, hoogte: : nee : nee, verder + hoogte:
opslag	PS locatie ligt in een straal van tien meter van opslag: : Ja : Nee, verder: : Aanwezigheid dood hout
vegetatiestructuur	: Open structuur: 0-75% bodembedekking : Gesloten structuur: 75-100% bodembedekking
heidestructuur	: Jonge heide (<50 cm hoog) : Oude heide (50-60 cm hoog, valt uit elkaar)

Bijlage XI: Veldformulier nalopen routes

[illegible]

Bijlage XII: Voorbeeld GPS cluster gezenderde havik (man H2)



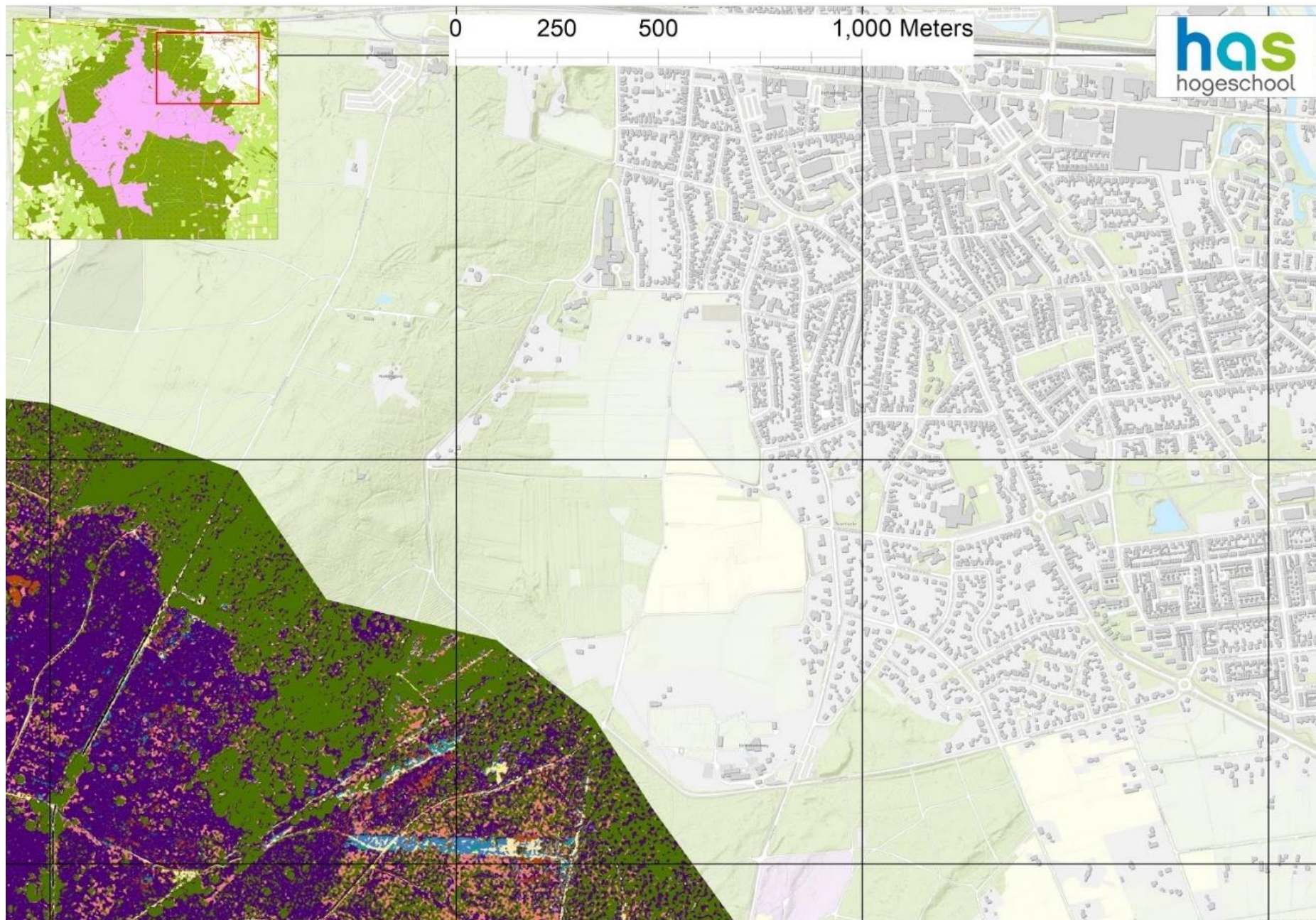
Figuur 8: GPS cluster van 15 fixes op 13 maart 2019 en een van 9 fixes op 14 maart 2019. Na veldbezoek zijn er geen sporen van aanwezigheid van havik of prooi gevonden (© Auteurs rapport)

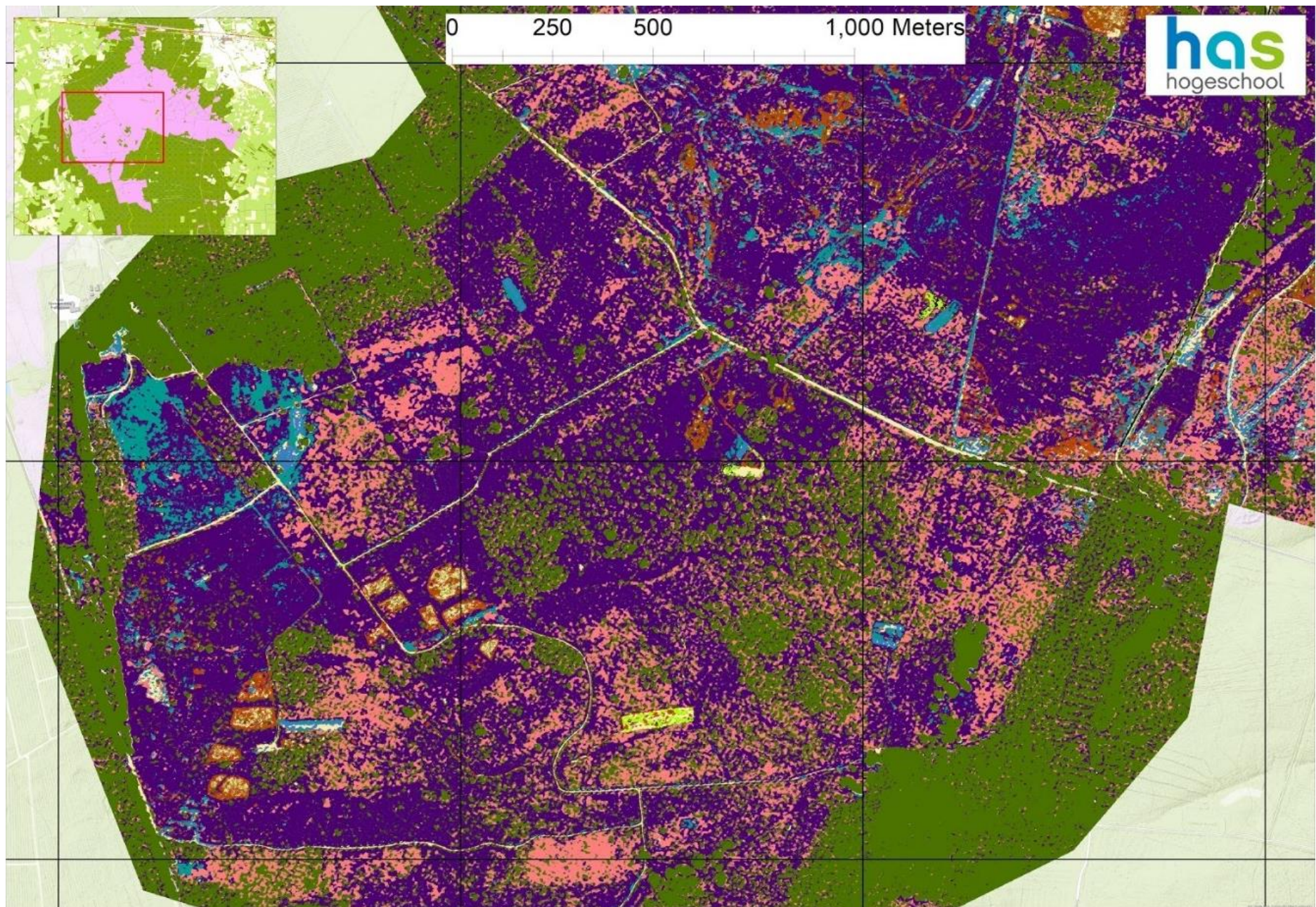
Bijlage XIII: Structuurkaart verdeeld in deelgebieden

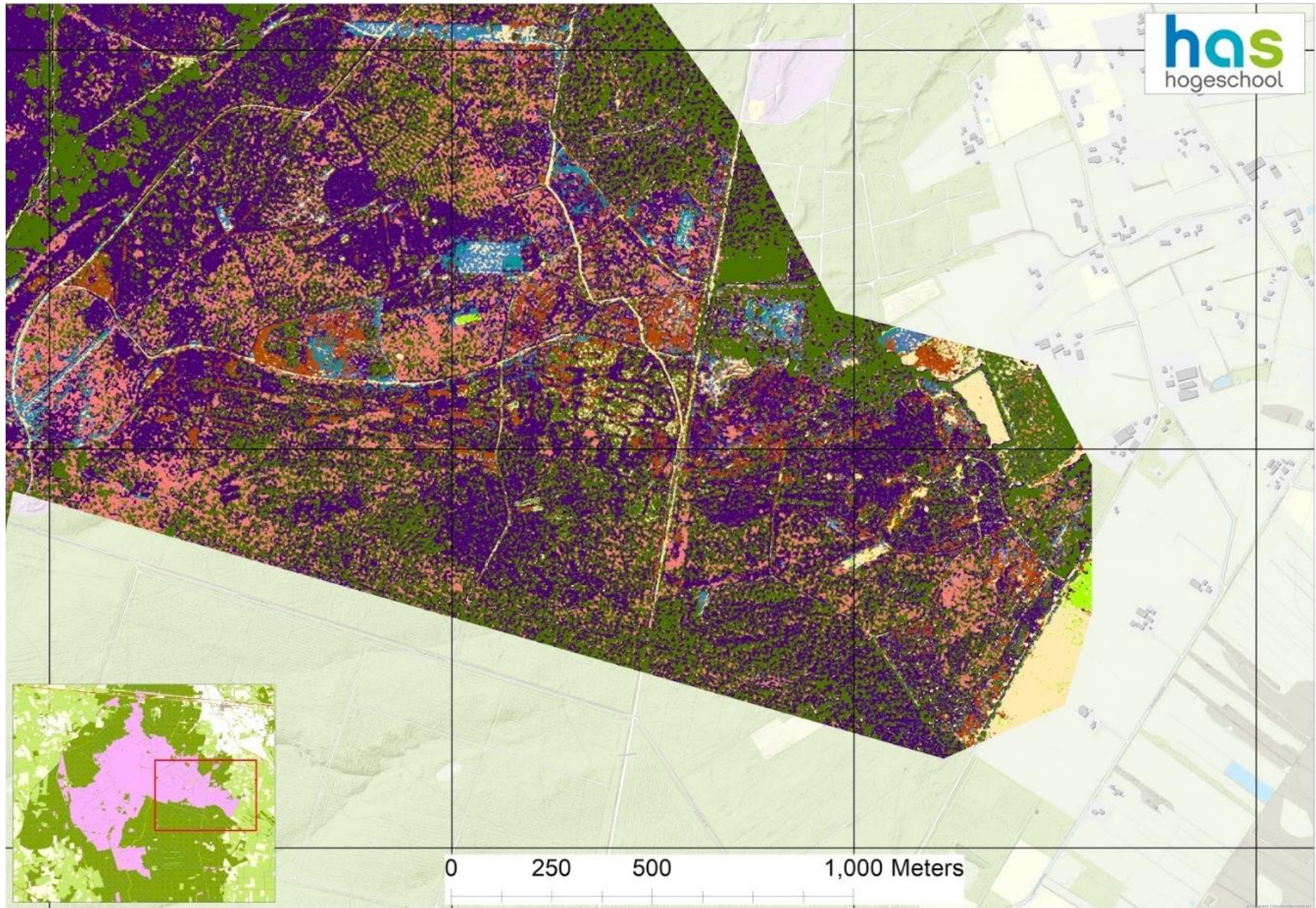
Dit is de structuurkaart verdeeld in vijf deelgebieden. Deze aparte kaarten zijn verder ingezoomd zodat een duidelijke structuur zichtbaar is tussen verschillende vegetatiestructuren (© Auteurs rapport).

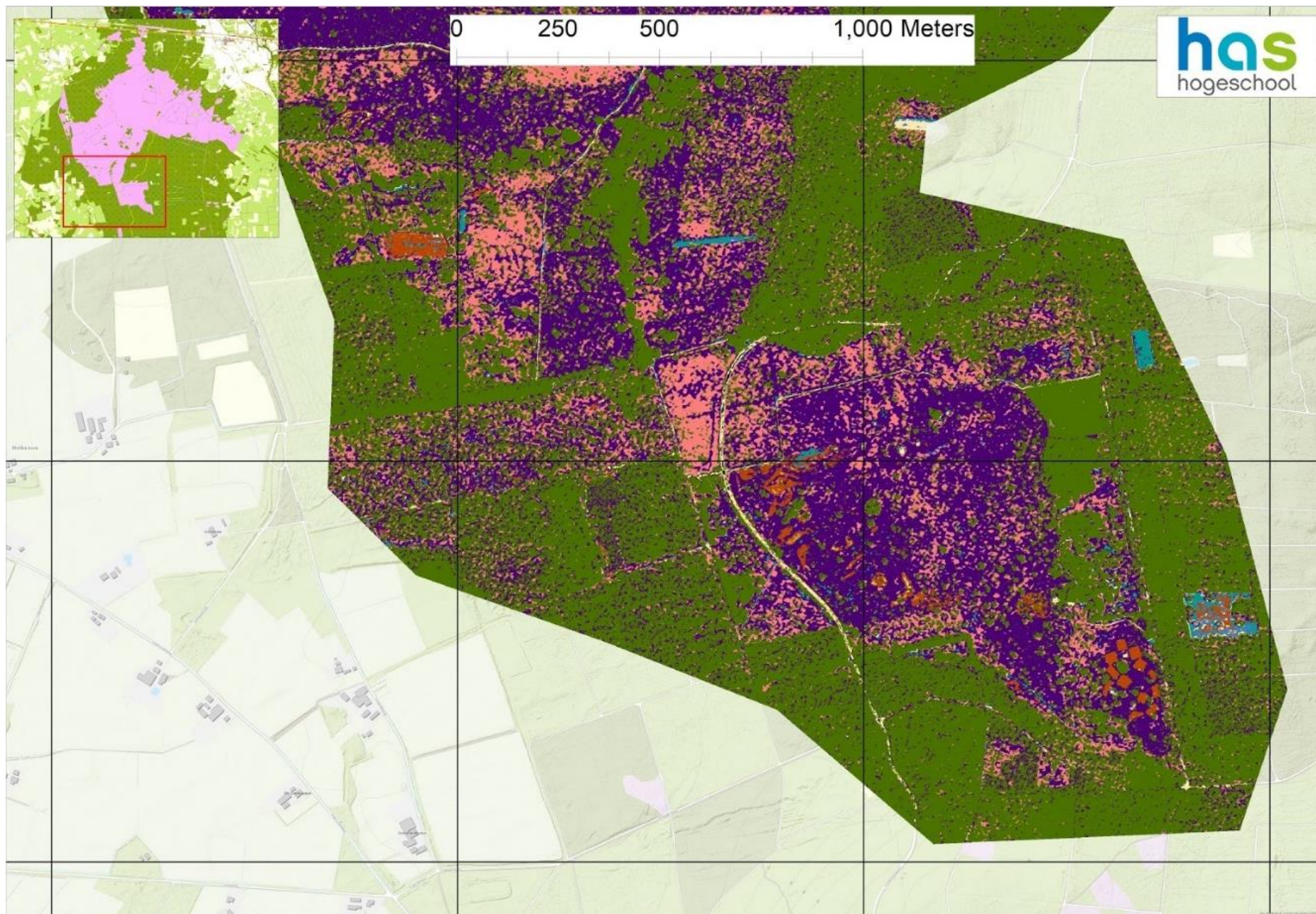
Legenda	
	Open zand
	Rode bosbes vegetatie
	Struikheide vegetatie
	Pijpenstrootje vegetatie
	Bewerkte (korte) struikheide vegetatie
	Grazige en heischrale vegetatie
	Verharding
	Bochtige smele vegetatie
	Struweel/bos







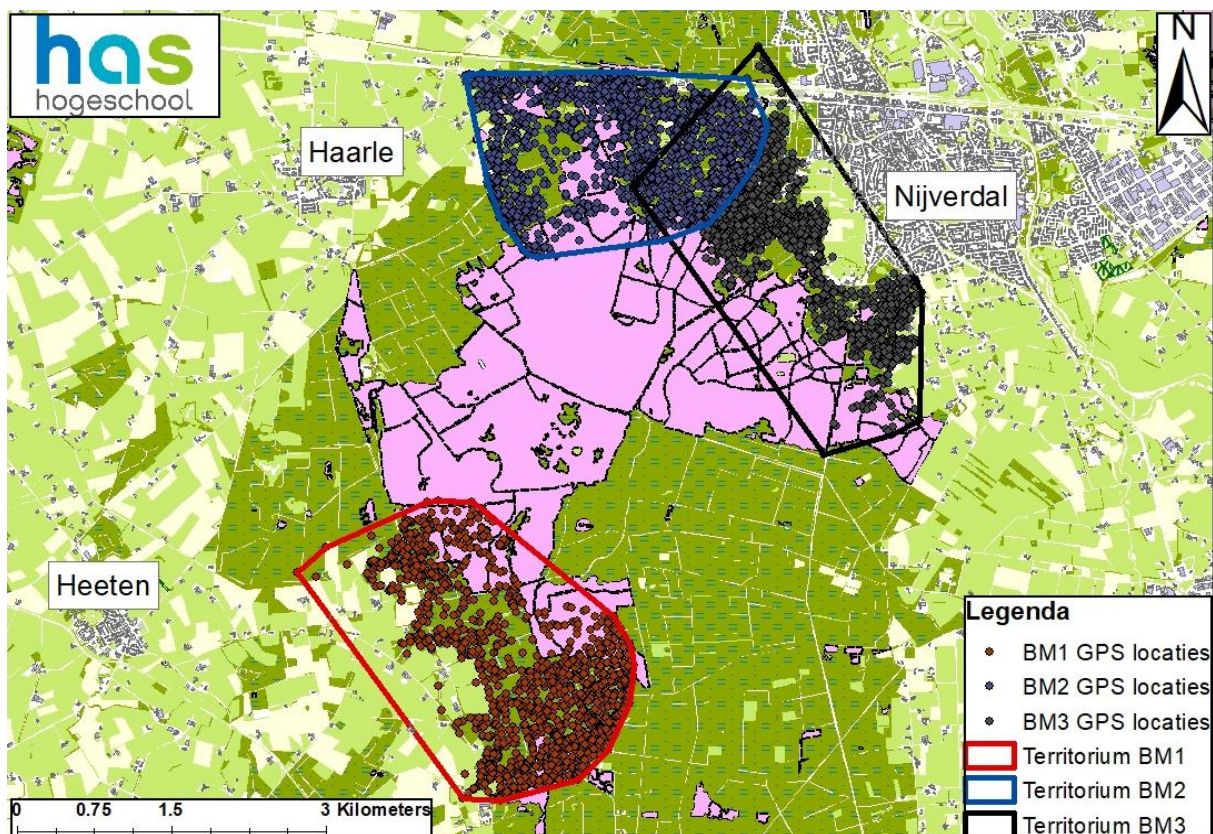




Bijlage XIV: GPS punten, territoria en voorbeelden van routes van marters

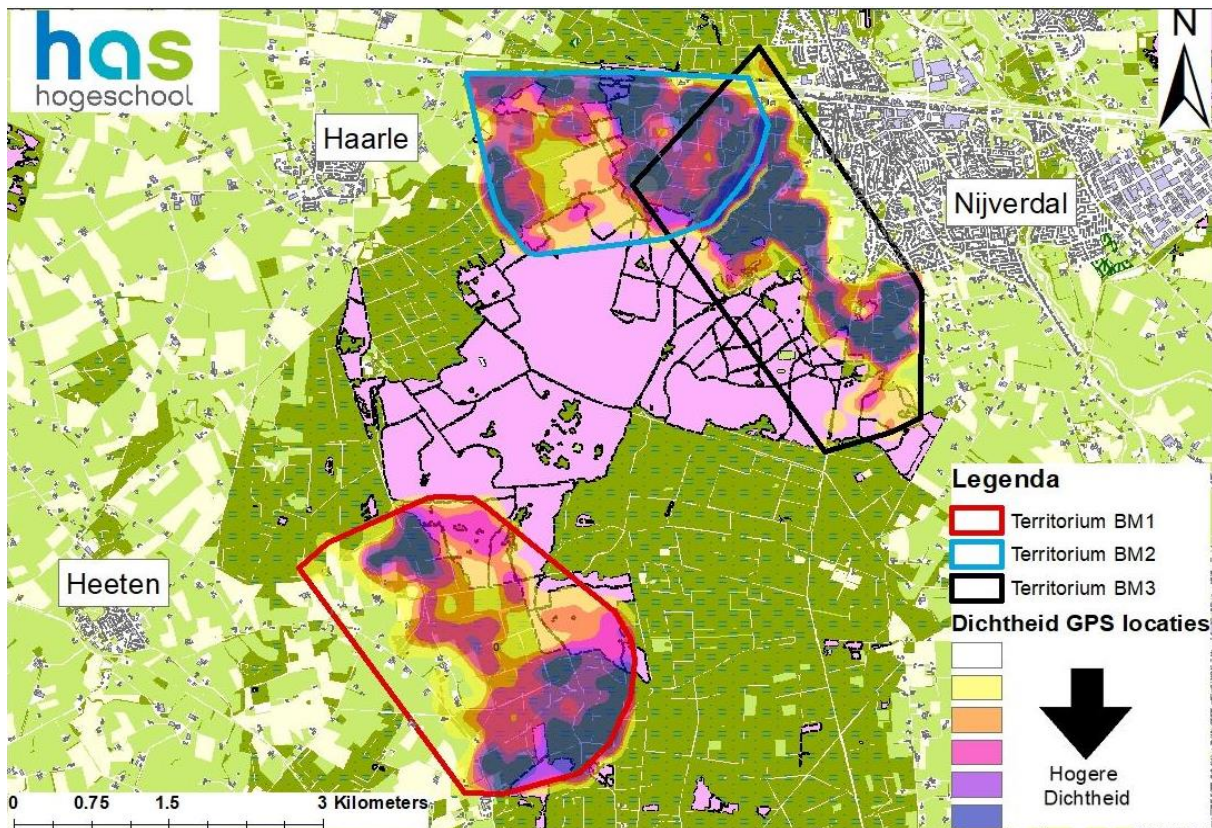
Het totaal aantal GPS locaties van de gezenderde marters zijn op de TOP10NL kaart gelegd om een indruk te krijgen van het terreingebruik (figuur 9). Binnen het territorium van de marters is het voorkomen van de verschillende terreintypen berekend. Dit heeft geresulteerd in figuur 3.2.1.

Opvallend is dat BM1 en BM1 vergeleken met BM3 relatief veel heide bezoeken in hun territorium.



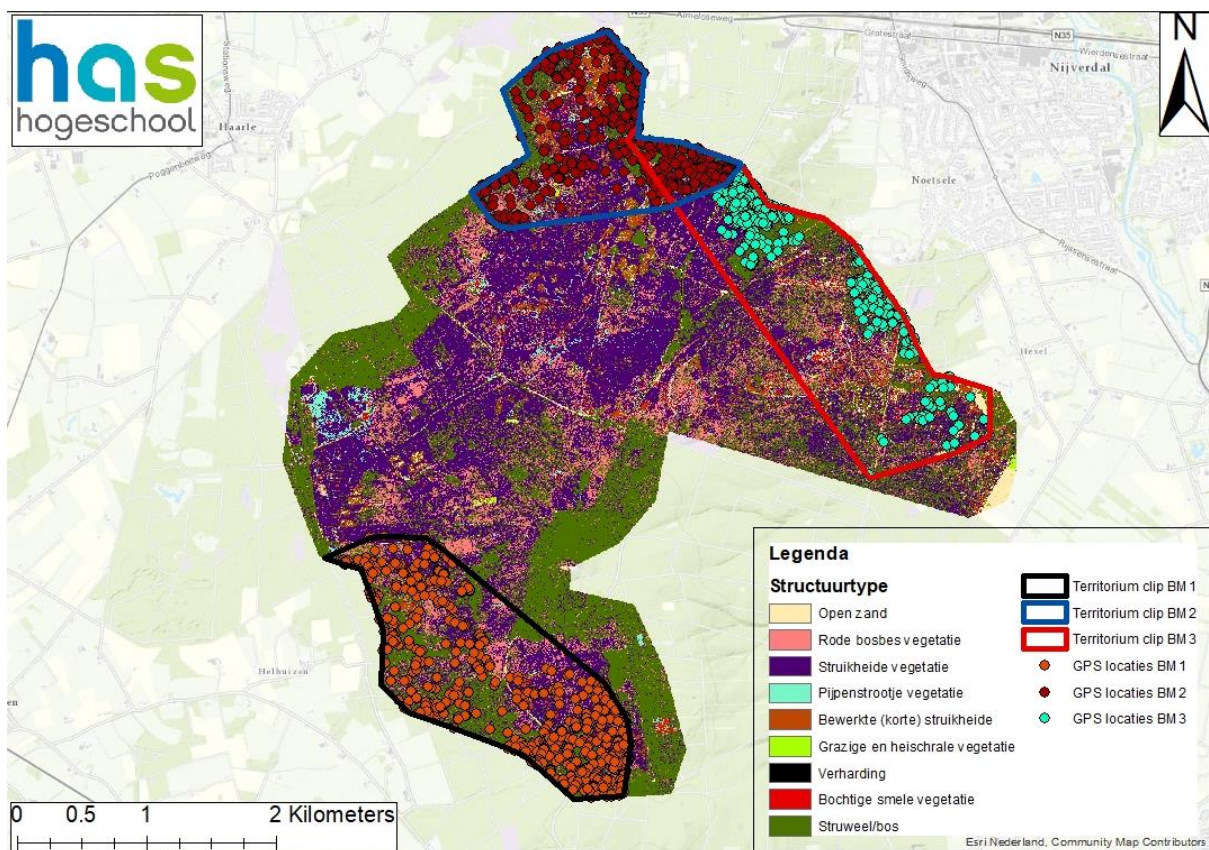
Figuur 9: Alle GPS locaties van de gezenderde marters op de TOP10NL kaart met territorium aangegeven (© Auteurs rapport)

Op basis van het totaal aantal GPS locaties, aangegeven in de vorige kaart, is met behulp van de Kernel density een heatmap gemaakt (figuur 10). Deze kaart staat ook in paragraaf 3.1. Hier is duidelijk te zien dat de marters regelmatig op de heide komen, maar de hoogste punten dichtheid hebben in bos. BM1 heeft in het noorden van zijn territorium nog een relatief hoge dichtheid op de heide. BM2 heeft een lage dichtheid op de heide, maar verplaatst zich wel over een groot deel van de heide. BM3 heeft een lage tot geen punten dichtheid in het zuiden van zijn territorium en verder komt hij nergens op de heide.



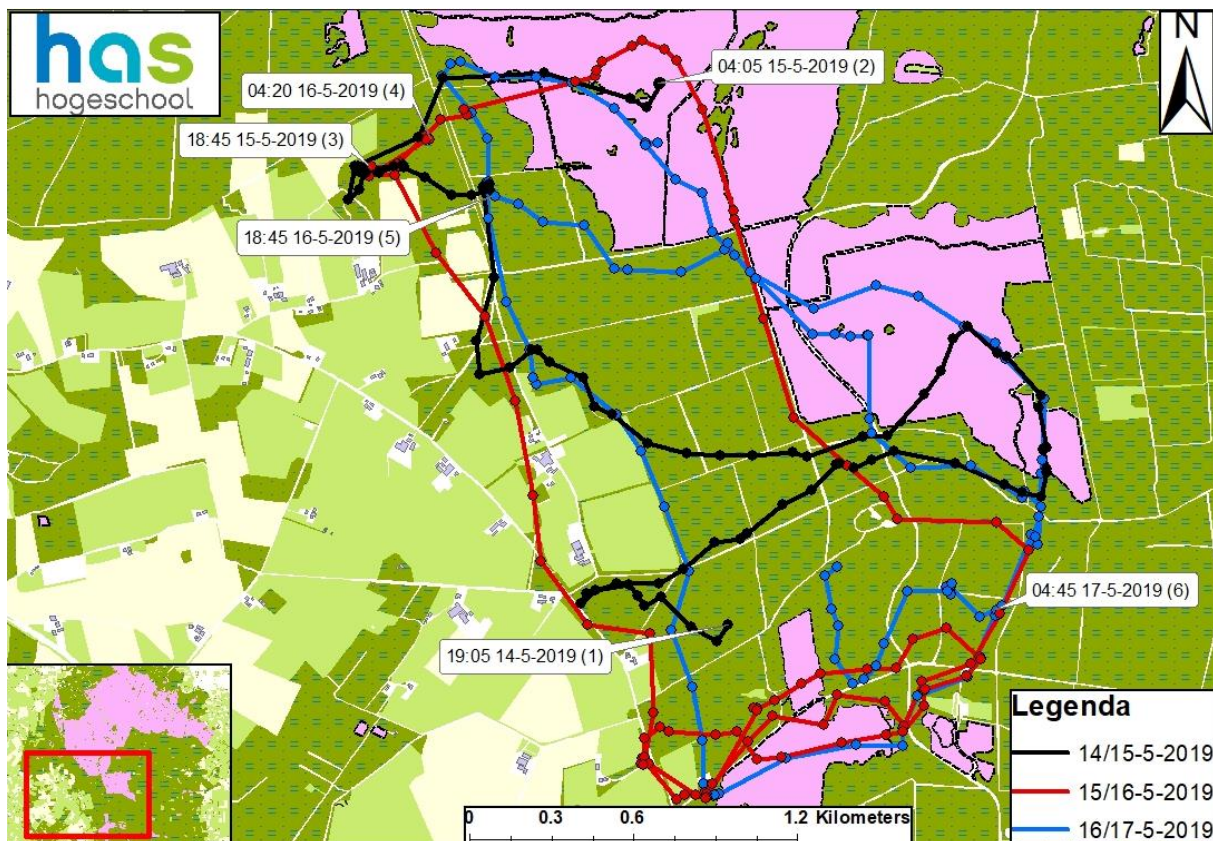
Figuur 10: Heatmaps van de drie gezenderde marters met het desbetreffende territorium (© Auteurs rapport)

Voordat alle GPS locaties op de structuurkaart werden gelegd is een selectie gemaakt van de locaties die binnen de structuurkaart vallen (figuur 11). Er is verder een clip gemaakt van het territorium en binnen dit gebied is het voorkomen van de verschillende structuurtypen berekend. Dit heeft geresulteerd in figuur 3.2.2. Opvallend zijn de locaties van marter BM3. Hier lijken minder punten van te zijn op de structuurkaart en weinig punten liggen op de struikheide vegetatie.

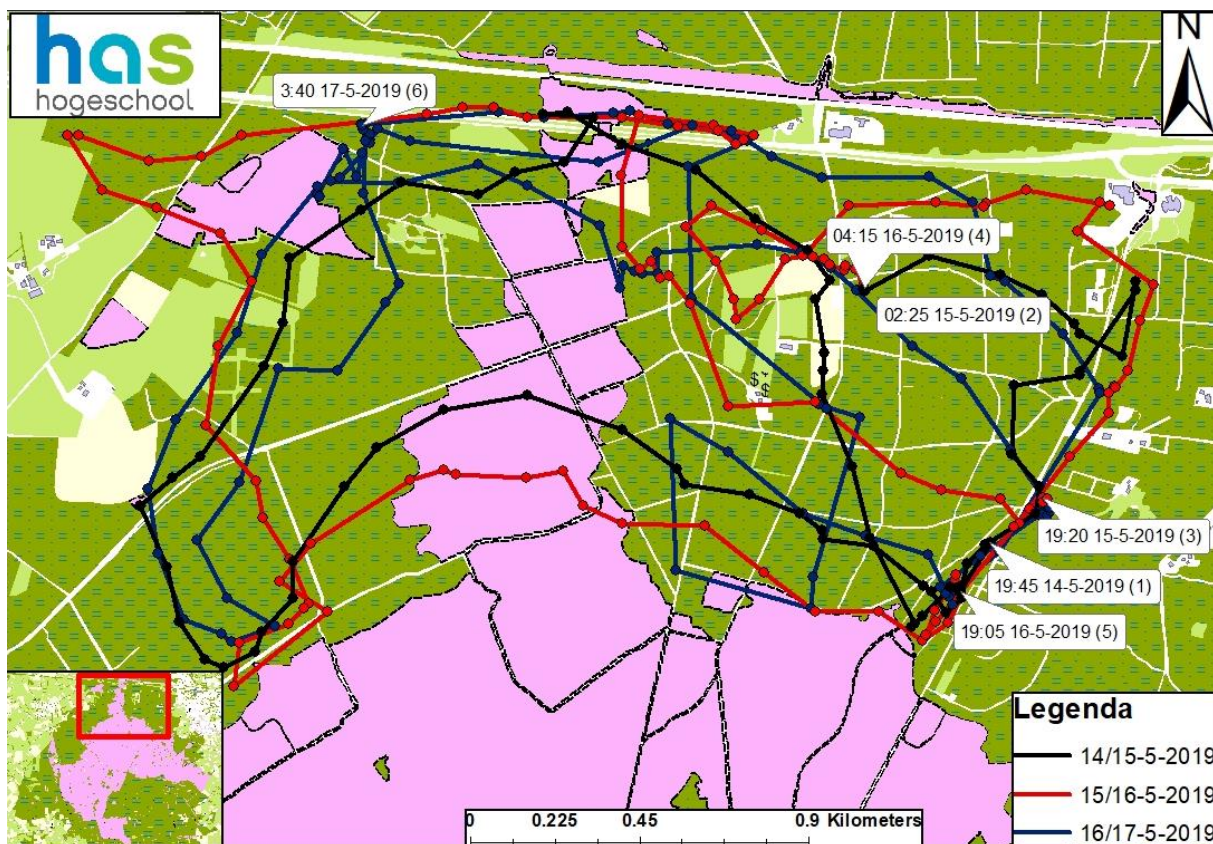


Figuur 11: Alle GPS locaties en een gedeelte van de territoria van de gezonderde marters die vallen binnen de structuurkaart (© Auteurs rapport)

Om routes na te lopen moest een selectie gemaakt worden van routes op de heide. In figuur 12 en 13 staan voorbeelden van routes waarbij in elk figuur drie nachten staan weergegeven. Alle lijnen die over de heide gaan zijn nagelopen. Het geeft ook aan waar een route elke nacht is begonnen en geëindigd. De routes van BM1 over de heide zijn waarschijnlijk territorium rondes omdat dit overeenkomt met de rand van zijn territorium (Figuur 12). Deze territorium randen zijn duidelijk te onderscheiden bij de heatmaps (figuur 10). BM2 lijkt zich niet door maar langs het agrarisch gebied te verplaatsen. Ook is er een duidelijke scheiding tussen het territorium van BM2 en BM3 (Figuur 9 en 13).



Figuur 12: Voorbeeld routes van BM1 van drie nachten (© Auteurs rapport)



Figuur 13: Voorbeeld routes van BM2 van drie nachten (© Auteurs rapport)

Bijlage XV: Voorbeelden heatmaps van de haviken territoria

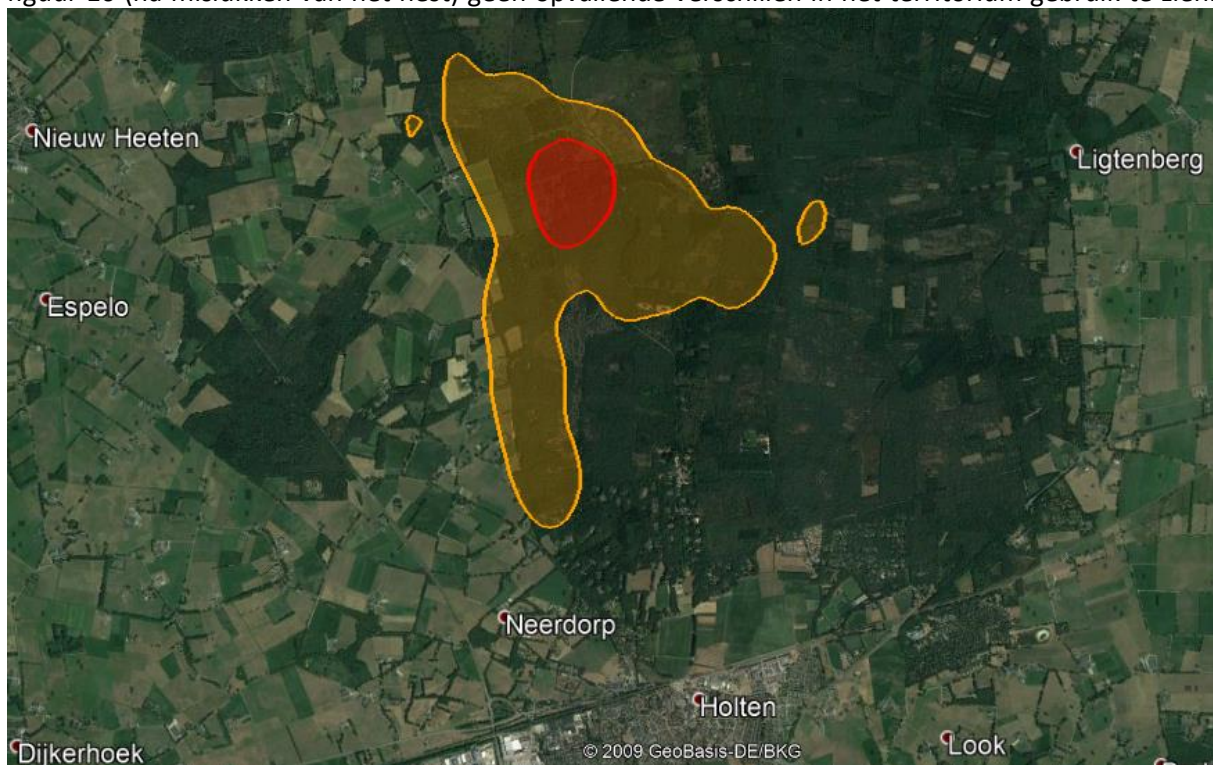
Figuur 14 tot en met 19 geven heatmaps weer van twee haviken (vrouw H4 en man H3) gedurende 3 periodes. Deze periodes zijn:

- Periode 1: Vanaf het moment dat de havik gezenderd is (Man H3: 19-2-2019; Vrouw H4: 26-2-2019) tot het moment waarop de eerste korhoenders bijgeplaatst zijn (27-4-2019).
- Periode 2: Van 27-4-2019 tot 18-5-2019. Dit is de periode waarin de eerste korhoenders zijn bijgeplaatst tot het moment waarop is vastgesteld dat het nest van dit individu mislukt is.
- Periode 3: Van 18-5-2019 tot 6-6-2019. Dit is de periode nadat werd vastgesteld dat de nesten mislukt waren tot het moment waarop de data voor dit onderzoek geanalyseerd werd.

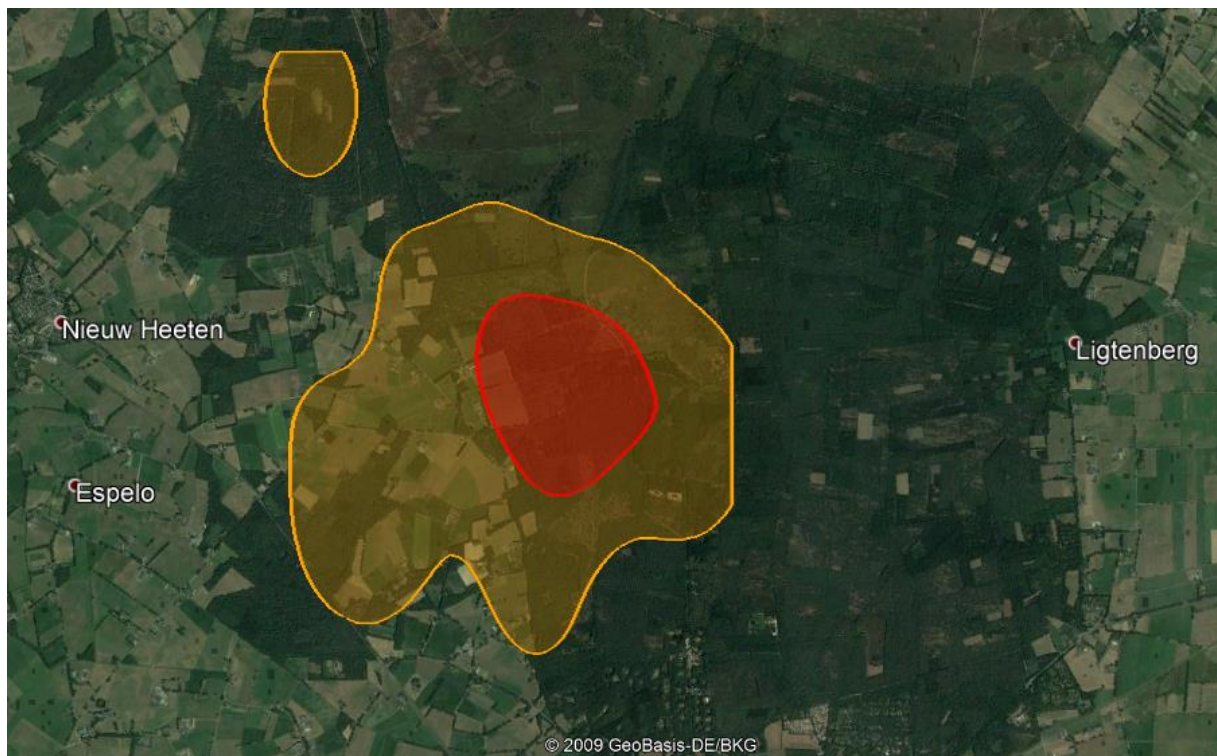
Er is gekozen voor deze periodes omdat de gebeurtenis een ecologische reden kan zijn waardoor het gedrag, en dus het terreingebruik van het individu veranderd is. Het gaat hier over het bijplaatsen van de korhoenders en het mislukken van het nest.

Deze heatmaps komen uit www.movebank.org door de data te downloaden als Google Earth heatmap. De heatmap is berekend met de Kernel methode (Seaman & Powell, 1996). Hoe donkerder de kleur, hoe hoger de dichtheid van de GPS locaties.

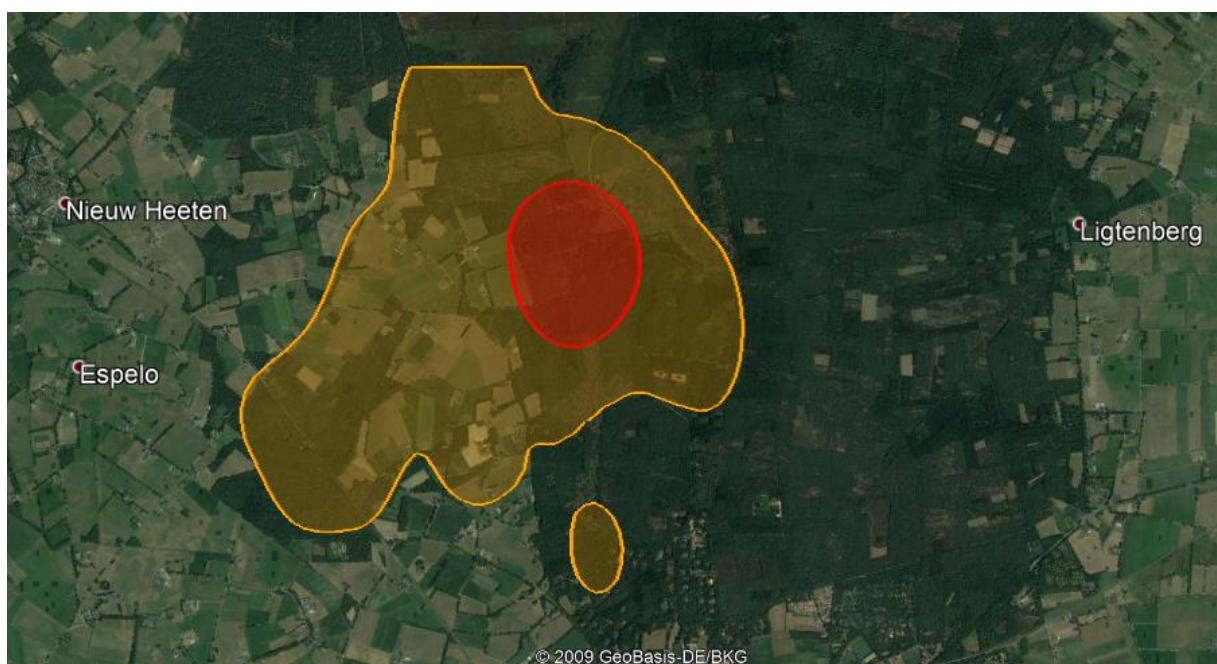
Figuur 14 laat zien dat vrouw H4 in periode 1 bijna alleen maar in het bos en de omliggende bosranden te vinden is. In de periode daarna maakt ze meer gebruik van agrarisch gebied (figuur 15). Ook is te zien dat de rode cirkel groter is geworden, dit is te verklaren doordat het vrouwtje in deze periode broedde, waardoor er veel GPS locaties op het nest zijn verzameld. Tegen de verwachtingen in zijn in figuur 16 (na mislukken van het nest) geen opvallende verschillen in het territorium gebruik te zien.



Figuur 14: Heatmap van vrouw H4 in periode 1 (26-2-2019 tot 27-4-2019) (© Auteurs rapport)



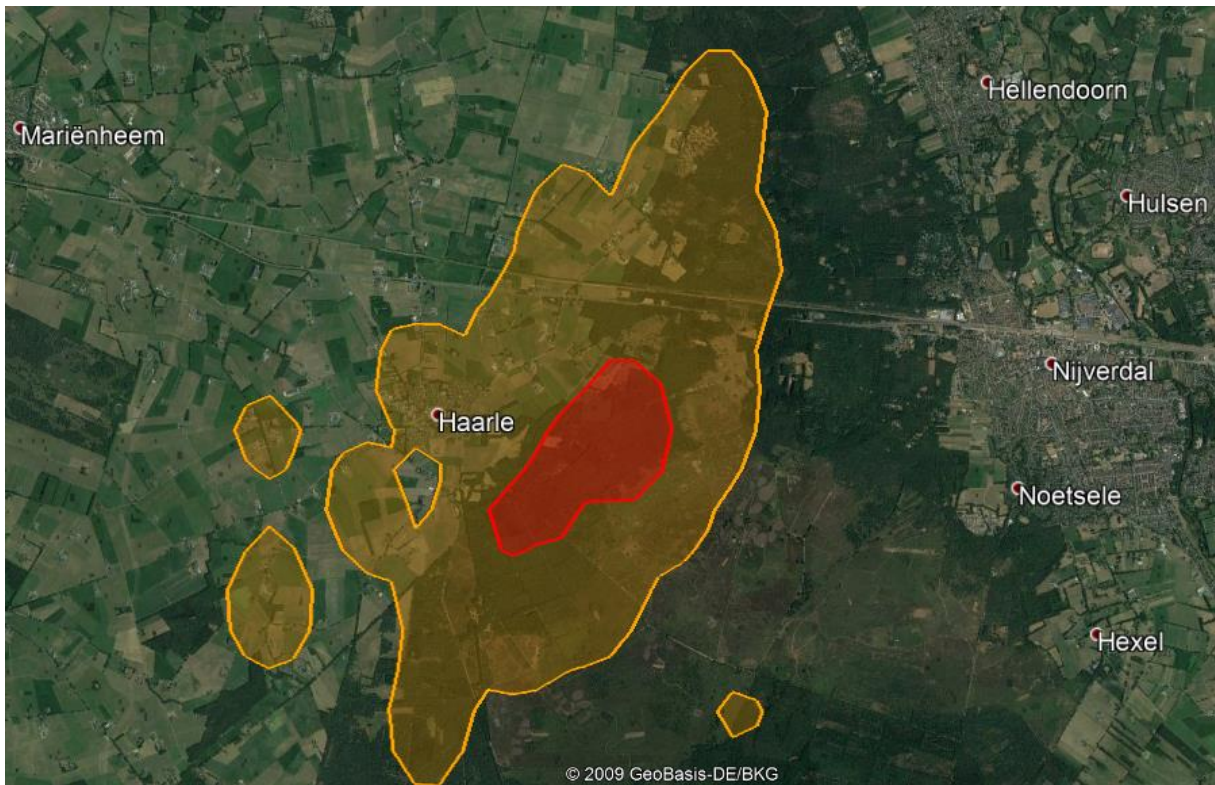
Figuur 15: Heatmap van vrouw H4 in periode 2 (27-4-2019 tot 18-5-2019) (© Auteurs rapport)



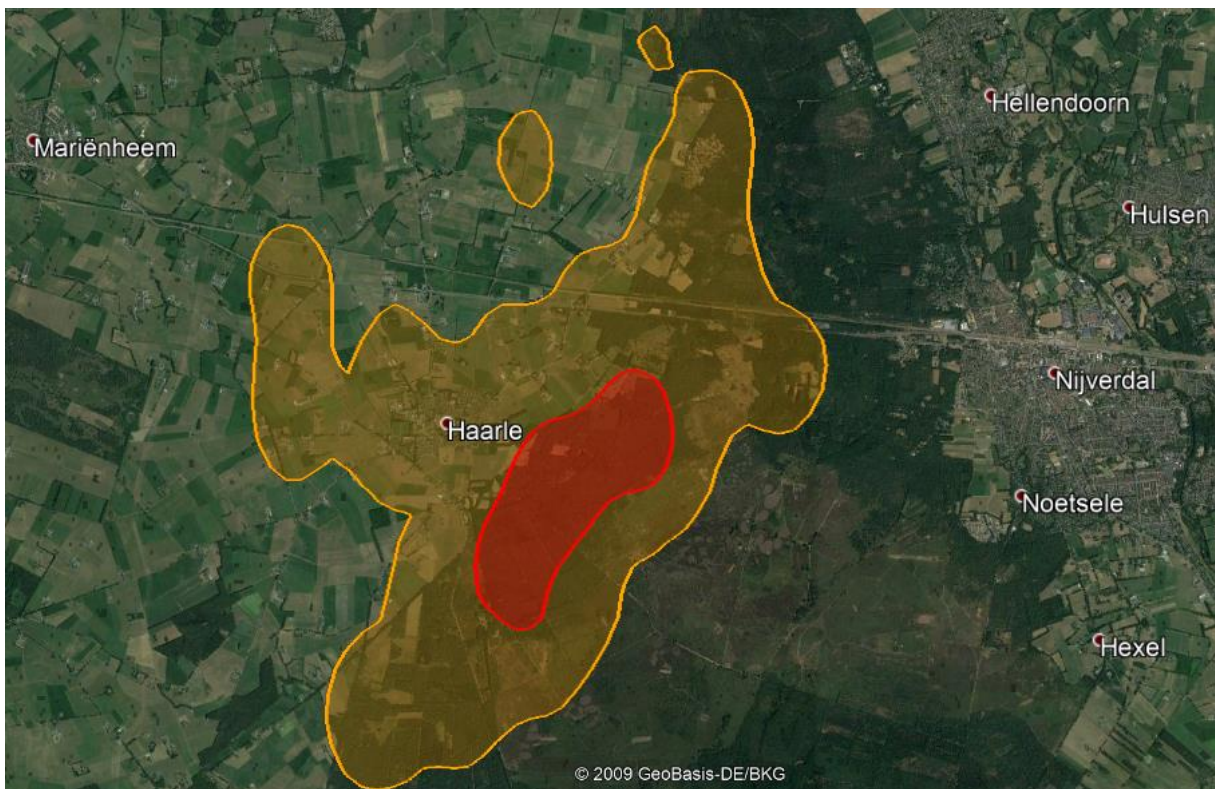
Figuur 16: Heatmap van vrouw H4 in periode 3 (18-5-2019 tot 6-6-2019) (© Auteurs rapport)

Figuur 17 laat zien dat een man (man H3) duidelijk een groter activiteitsgebied heeft dan een vrouwelijke havik (vrouw H4). Opvallend is dat deze man vaker gebruik lijkt te maken van specifieke bosjes in agrarisch gebied. Mogelijk zijn dit goede locaties om te jagen. Figuur 18 laat geen opvallende veranderingen in het territorium gebruik zien gedurende de 2e periode. Figuur 19 geeft weer dat het gebruik van het agrarisch gebied is afgenomen tijdens de 3e periode (nadat het nest mislukt was). Een mogelijke verklaring hiervoor is de man geen prooiën meer hoeft aan te voeren naar de broedende vrouw omdat het nest mislukt is. En dus minder afhankelijk is van grote prooiën zoals houtduif die hij in het agrarisch gebied kan vinden.

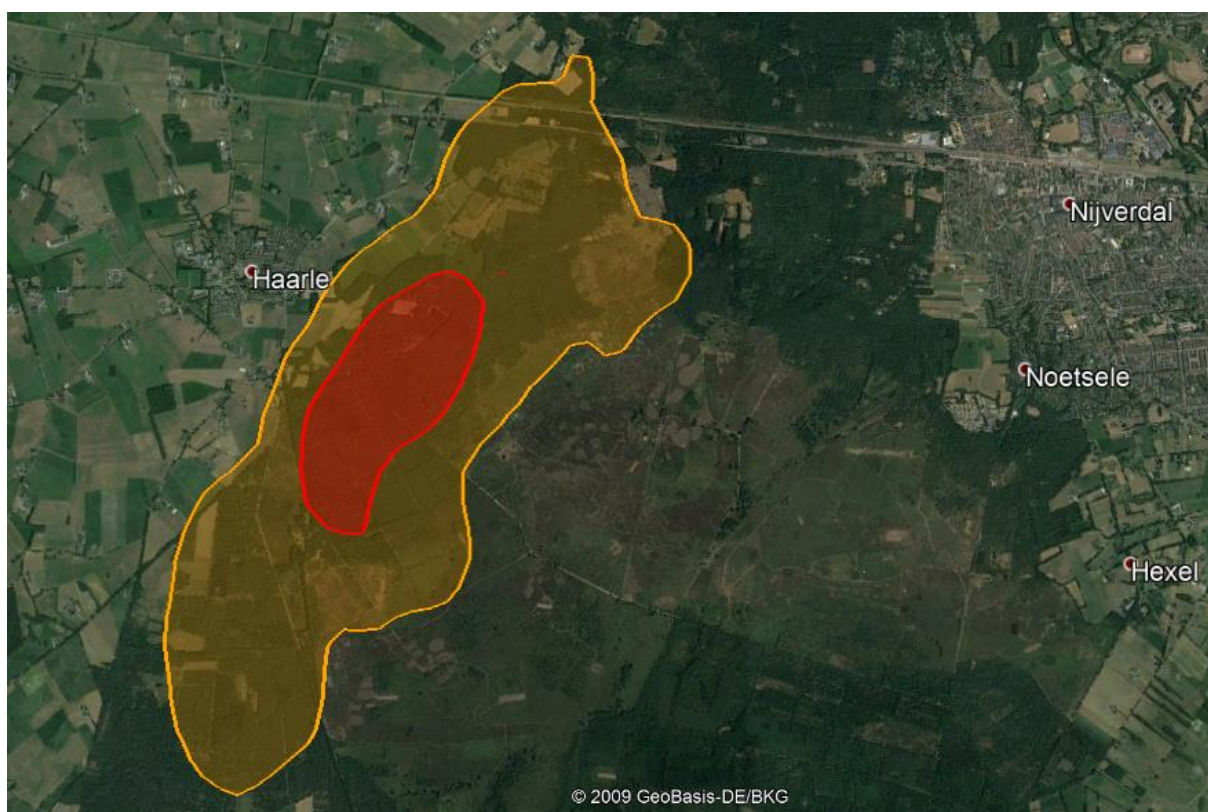
Bij beide voorbeelden (vrouw H4 en man H3) is duidelijk te zien dat de havik alleen gebruik maakt van de bosranden bij de heide. De ruwe data laat zien dat de haviken soms op de centrale heide komen, de heatmaps geven aan dat dit slechts sporadisch is.



Figuur 17: Man H3 in periode 1 (19-2-2019 tot 27-4-2019) (© Auteurs rapport)



Figuur 18: Man H3 in periode 2 (27-4-2019 tot 18-5-2019) (© Auteurs rapport)



Figuur 19: Man H3 in periode 3 (18-5-2019 tot 6-6-2019)(© Auteurs rapport)

Bijlage XVI: Autopsie Korhen A20

Uitgevoerd door Freek Niewold:

Dood door Paul ten Den gevonden in bossen sprengenberg op 19 mei 2019 (zie bijlage XVII voor predatieprotocol).

Rond de vindplek wat plukveren. Verder vrij gaaf, maar borst vel weg en wat aangevreten. Ook gat bij de nek. Wat teken bij de ogen. Ingevroren nadat een poot is uitgetrokken voor bij cameraval. Dit leverde geen beelden op van de mogelijke predator.

Autopsie 13 juni 2019

Extern

Van kale borst enkele deeltjes weggevreten. Rechter zijkant groot trauma met bloed onder vel (niet kapot). Verder twee kleine trauma's op rug vlak naast schouderbladen. In hals ook een gat en trauma.

Intern

- Maag, darm, hart etc. geen bijzonderheden
- Geen eitjes te zien, waarschijnlijk gedegenereerd
- Krop aardig gevuld met samengedrukte berkenblaadjes

Conclusie

Gelet op trauma's, aangevreten borst en nek lijkt het op predatie door een (roof)vogel. Nabij haviknest en op plek waar man H3 is geweest op/rond sterfdag! Mogelijk is predator gestoord?

Bijlage XVII: Protocollen gepredeerde korhoenders in 2019

Protocol predatie A24, 3-5-2019

Algemene info	
Datum & tijd vondst	03-05-2019
Soort	Korhoen, zenderhen A24
Geslacht	Vrouw
Leeftijd	Adult
Weersomstandigheden	<i>Niet ingevuld</i>
Beschrijving locatie	
Naam locatie	Aan rand van zandweg (Schouwenburgweg) in naaldbos
Coördinaten	227540/483160
Habitatype	Dennenbos/zandweg
Bodembedekking / Ondergroei	Gras
Beschrijving aanwezige sporen	
Versheid prooiresten	< 1uur oud
Krijtstreep?	Nee
Ingehakt borstbeen?	Nee
Kop verwijderd?	Nee
Veren afgebeten/uitgetrokken?	n.v.t
Prooi versleept? Aantal keer?	Mogelijk op de zandweg gepakt en 2m in berm gesleept
Directe observatie predator?	Ja, buizerd
Veer van havik aanwezig?	Nee
Opmerkingen Buizerd op verse (warme) en nog nauwelijks aangevreten prooi, aan rand zandweg. Prooi bijna intact. Autopsie Freek Niewold: trauma, vermoedelijk door botsing met obstakel/auto. Buizerd heeft waarschijnlijk de net dode of door de klap verzwakte hen gevonden. Conclusie: Ongeval	

Protocol predatie A28, 4-5-2019

Algemene info	
Datum & tijd vondst	04-05-2019
Soort	Korhoen, zenderhaan A28
Geslacht	Man
Leeftijd	Adult
Weersomstandigheden	<i>Niet ingevuld</i>
Beschrijving locatie	
Naam locatie	Diepe Hel
Coördinaten	224865/483030
Habitatype	Bosbesrijke heide met opslag van Grove den op 50m van bosrand
Bodembedekking / Ondergroei	<i>Niet ingevuld</i>
Beschrijving aanwezige sporen	
Versheid prooiresten	24-36 uur oud
Krijtstreep?	Ja
Ingehakt borstbeen?	Ja
Kop verwijderd?	Nee
Veren afgebeten/uitgetrokken?	Uitgetrokken
Prooi versleept? Aantal keer?	Ja, 2 keer enkele meters
Directe observatie predator?	Nee
Veer van havik aanwezig?	Nee
Opmerkingen Volledig kaalgevroten (mogelijk ook door buizerd); vleugelveren grotendeels nog aan kadaver. Conclusie: Beeld lijkt sterk op predatie door havik	

Protocol predatie A23, 6-5-2019

Algemene info	
Datum & tijd vondst	06-05-2019
Soort	Korhen, zenderhen A23
Geslacht	Vrouw
Leeftijd	Adult
Weersomstandigheden	<i>Niet ingevuld</i>
Beschrijving locatie	
Naam locatie	Schuilenburg bij Hellendoorn
Coördinaten	228500/491650
Habitatype	In berm van B-weggetje tussen de weg en een houtwal
Bodembedekking / Ondergroei	Grasberm
Beschrijving aanwezige sporen	
Versheid prooiresten	Nog levend, maar na halve dag dood
Krijtstreep?	N.v.t.
Ingehakt borstbeen?	N.v.t.
Kop verwijderd?	N.v.t.
Veren afgebeten/uitgetrokken?	N.v.t.
Prooi versleept? Aantal keer?	N.v.t.
Directe observatie predator?	N.v.t.
Veer van havik aanwezig?	N.v.t.
Opmerkingen Autopsie Freek Niewold: Vele teken rond de ogen, maar deze lieten al los (ca 2-3mm groot). Mist vele staartveren. Bloeduitstorting rechts bovenaan zijkant en boegwond linkervleugel. Verder weinig bijzonderheden. Buikholte: geen vet, geen bijzonderheden. Wel al dik eilegkanaal met al kleine eitjes. Heeft mogelijk wel een klap gehad, maar heeft al dagen niet gegeten gezien het gewicht. Vanwege hoeveelheid teken ogen dicht en zwak (kon niet lopen of vliegen). Hen zat 2 dagen voor vondst ook aan het weggetje in een eik en leek toen alert. Mogelijkheid: hen heeft gefoerageerd langs de weg en een klap gehad van een auto. Vanwege klap verzwakt en niet gegeten. Conclusie: Ongeval	

Protocol predatie A22, 9-5-2019

Algemene info	
Datum & tijd vondst	09-05-2019
Soort	Korhoen, zenderhen A22
Geslacht	Vrouw
Leeftijd	Adult
Weersomstandigheden	<i>Niet ingevuld</i>
Beschrijving locatie	
Naam locatie	Toeristenweg-uitzichtpunt
Coördinaten	22619/485811
Habitatype	Heiderand nabij dennenbos (op <50m) en nabij wandelpad
Bodembedekking / Ondergroei	Struikheide met opslag van Grove den
Beschrijving aanwezige sporen	
Versheid prooiresten	Ca. 1-2 dagen oud
Krijtstreep?	Nee
Ingehakt borstbeen?	<i>Onbekend</i>
Kop verwijderd?	<i>Onbekend</i>
Veren afgebeten/uitgetrokken?	Niet duidelijk
Prooi versleept? Aantal keer?	Bij slagplek enkele keren enkele meters en uiteindelijk ca. 100m
Directe observatie predator?	Nee
Veer van havik aanwezig?	Nee
Opmerkingen Zender en poot met ringen liggen onder een dichte takkenhoop op 5 m van de Toeristenweg en op ca. 100m van de plek waar de vogel het eerst is gepakt. Daar liggen alleen donsveren en enkele kleine pennetjes. Op grond van aanwezigheid korhoenmest en schrikveren bij een klein dennetje, lijkt het erop dat de hen daar heeft gerust en is verrast door een predator. Dat lijkt gezien de plek van de zender een marter te zijn geweest. Conclusie: Predatie door marter is meest voor de hand liggend	

Protocol predatie A27, 10-5-2019

Algemene info	
Datum & tijd vondst	10-05-2019
Soort	Korhoen, zenderhaan A27
Geslacht	Man
Leeftijd	Adult
Weersomstandigheden	<i>Niet ingevuld</i>
Beschrijving locatie	
Naam locatie	Hellendoornse Berg
Coördinaten	225216/487640
Habitatype	Afwisselend dennenbos. Prooi ligt in dichte struikopslag op 5 meter van wandel/fietspad
Bodembedekking / Ondergroei	<i>Niet ingevuld</i>
Beschrijving aanwezige sporen	
Versheid prooiresten	24-36 uur oud
Krijtstreep?	Nee
Ingehakt borstbeen?	Nee, borstbeen en gehele borstkas volledig kapotgebeten
Kop verwijderd?	Ja
Veren afgebeten/uitgetrokken?	Weinig losse veren aanwezig, vleugelpennen zitten nog aan karkas
Prooi versleept? Aantal keer?	Nauwelijks
Directe observatie predator?	Nee, maar 2 dagen later mogelijk wel
Veer van havik aanwezig?	Nee
Opmerkingen Niet alleen de borst maar ook de zender is flink kapotgebeten (maar nog functionerend). Vermoeden: predatie door vos of marter. Camera geplaatst en 2 dagen later boomarter even snuffelend bij karkas. Conclusie: Predatie door Boomarter is meest voor de hand liggend	

Protocol predatie A20, 9-5-2019

Algemene info	
Datum & tijd vondst	20-05-2019
Soort	Korhoen, zenderhen A20
Geslacht	Vrouw
Leeftijd	Adult
Weersomstandigheden	<i>Niet ingevuld</i>
Beschrijving locatie	
Naam locatie	Vandenlandenbos-Sprengenberg
Coördinaten	222463/483874
Habitatype	Dennenbos
Bodembedekking / Ondergroei	Gras en wat verjonging van bomen
Beschrijving aanwezige sporen	
Versheid prooiresten	≤ 1 dag oud
Krijtstreep?	Nee
Ingehakt borstbeen?	Nee
Kop verwijderd?	Nee
Veren afgebeten/uitgetrokken?	Niet duidelijk, buikdons en enkele pennetjes eruit en verder intact
Prooi versleept? Aantal keer?	Niet duidelijk
Directe observatie predator?	Nee
Veer van havik aanwezig?	Nee
Opmerkingen Zender geheel gaaf en zonder bloed. Hen ook niet echt aangevreten. Wel een buikwond. Mogelijk was het geen predatie. Freek Niewold doet nog autopsie. De hen lag wel op 300m van een haviknest (H1) en ook is er een andere havik (Man H3) terplekke geweest op/rond de dag van sterfte Conclusie: Doodsoorzaak onzeker, maar lijkt op eerste indruk niet op havikpredatie. Zie echter bijlage XVI voor uitslag autopsie	

Protocol predatie A21, 23-5-2019

Algemene info	
Datum & tijd vondst	23-05-2019
Soort	Korhoen, zenderhen A18
Geslacht	Vrouw
Leeftijd	Adult
Weersomstandigheden	<i>Niet ingevuld</i>
Beschrijving locatie	
Naam locatie	Jeneverbessen-Oasekop
Coördinaten	224395/482615
Habitatype	Jeneverbes-Wintereik-struweel
Bodembedekking / Ondergroei	Struikheide
Beschrijving aanwezige sporen	
Versheid prooiresten	1-2 dag oud
Krijtstreep?	Nee
Ingehakt borstbeen?	<i>Onbekend</i>
Kop verwijderd?	N.v.t.
Veren afgebeten/uitgetrokken?	Afgebeten
Prooi versleept? Aantal keer?	Ja, naar en deels in vossenhol gebracht
Directe observatie predator?	Nadien op camera
Veer van havik aanwezig?	Nee
Opmerkingen Kapotgebeten maar werkende zender bij vossenbouw met minimaal 2 jongen, veren hen aanwezig op 2 plekken op 10m samen met eendenveren, karkas vermoedelijk in vossenhol (vliegen). Waarschijnlijk is de hen op 300m daarvandaan (was daar 2 dagen eerder actief) gepakt.	
Conclusie: Predatie vos	

Protocol predatie A18, 27-5-2019

Algemene info	
Datum & tijd vondst	27-05-2019
Soort	Korhoen, zenderhen A18
Geslacht	Vrouw
Leeftijd	Adult
Weersomstandigheden	<i>Niet ingevuld</i>
Beschrijving locatie	
Naam locatie	Vandenlandenbos-Sprengenberg
Coördinaten	222700/484250
Habitatype	Dennenbos
Bodembedekking / Ondergroei	Gras en takken
Beschrijving aanwezige sporen	
Versheid prooiresten	≤ 1 dag oud
Krijtstreep?	Nee
Ingehakt borstbeen?	Nee
Kop verwijderd?	Nee
Veren afgebeten/uitgetrokken?	Niet duidelijk, en verder intact
Prooi versleept? Aantal keer?	Niet duidelijk
Directe observatie predator?	Nee
Veer van havik aanwezig?	Nee
Opmerkingen Hen licht aangevreten bij hals. Freek Niewold doet nog autopsie. De hen lag wel op 200m van een haviknest (H1)	
Conclusie: Sterfteoorzaak nog onzeker, maar lijkt niet op havik	

Protocol predatie niet-zenderhaan, 28-5-2019

Algemene info	
Datum & tijd vondst	28-05-2019
Soort	Korhoen
Geslacht	Man
Leeftijd	Adult
Weersomstandigheden	<i>Niet ingevuld</i>
Beschrijving locatie	
Naam locatie	Hellendoornse Berg
Coördinaten	225665/488472
Habitatype	Lariksbos op 5 meter van zandweg met fietspad
Bodembedekking / Ondergroei	Vrijwel geen
Beschrijving aanwezige sporen	
Versheid prooiresten	< 1 uur
Krijtstreep?	Nee
Ingehakt borstbeen?	<i>Onbekend</i>
Kop verwijderd?	<i>Onbekend</i>
Veren afgebeten/uitgetrokken?	Uitgetrokken
Prooi versleept? Aantal keer?	Ja, 1 keer enkele meters
Directe observatie predator?	Ja
Veer van havik aanwezig?	Nee

Opmerkingen

Vers gevonden door derden, grote grijze roofvogel kwam ervanaf, ze hebben grotendeels intacte prooi laten liggen en de volgende dag gemeld. Toen waren ter plekke alleen veel veren aanwezig (oa. staartveren) op 1-2 aaneengesloten plukplekken. Geen krijtstreep meer gevonden volgende dag.

Conclusie: Beeld lijkt sterk op predatie door havik