

5 FEBRUARI 2020

EFFECTIEF OP ZOEK NAAR KLEINE MARTERS

EEN ONDERZOEK NAAR DE EFFECTIVITEIT VAN VIER INSTRUMENTEN OM KLEINE MARTERACHTIGEN WAAR TE NEMEN IN ONDERZOEKSGEBIED 'DE BRAND' IN NOORD-BRABANT.



BEN TEN OEVER & MATHILDE VAN DEN BROEK

ANTEA GROUP & ZOOGDIERVERENIGING NEDERLAND

Omslag

Effectief op zoek naar kleine marters

Een onderzoek naar de effectiviteit van vier instrumenten om kleine marterachtigen waar te nemen in onderzoeksgebied 'de Brand' in Noord-Brabant.

Ben ten Oever

Mathilde van den Broek

05-02-2020

Scriptie

Opdrachtgevers:

Jurriën Kooijman (Antea Group)

Maurice la Haye (Zoogdierverseniging Nederland)

Foto's titelblad: Ben ten Oever & Mathilde van den Broek



Voorwoord

Voor u ligt de scriptie “Effectief op zoek naar kleine marters”. Dit onderzoek is bedoeld om helderheid te verkrijgen over hoe de onderzoeksinstrumenten zo effectief mogelijk ingezet kunnen worden om kleine marterachtigen waar te nemen. Dit onderzoek wordt uitgevoerd door ons, Ben ten Oever en Mathilde van den Broek, als Wildlife studenten aan het Van Hall Larenstein. Het is een afstudeeropdracht in opdracht van Antea Group, in samenwerking met de Zoogdiervereniging. Als eerste willen we dank uitspreken voor de goede begeleiding van Jurriën Kooijman, Jeffrey Peereboom en Sjoerd van Eijk vanuit Antea Group en Maurice La Haye vanuit de Zoogdiervereniging. Daarnaast willen we Marcel Rekers en Berend van Wijk als aanvankelijke begeleiders bedanken, en Jelmer van Belle voor de flexibiliteit om als begeleider in te vallen. Ook willen we de geraadpleegde kleine marter experts Matthijs Smaal en Jeroen Mos bedanken voor de uitleg over het habitatgebruik van kleine marterachtigen en de demonstratie van hun onderzoeksinstrumenten. Marterspecialist Jeffrey Peereboom willen we naast de begeleiding ook bedanken voor het interview en veldbezoek. Het onderzoek kon niet uitgevoerd worden zonder het beschikbaar stellen van het materiaal door de Zoogdiervereniging en Antea Group. We willen Ed ten Oever bedanken voor de bijdrage aan de montage van de Mirrorboxen. Tot slot een dankbetuiging aan Brabants Landschap, voor het beschikbaar stellen van natuurgebied ‘de Brand’ als onderzoeksgebied voor de afstudeeropdracht.

Wij wensen u veel leesplezier toe.

Ben ten Oever

Mathilde van den Broek

Leeuwarden, 05 februari 2020

Samenvatting

Het gaat slecht met de populaties van kleine marterachtigen, bunzing (*Mustela putorius*), hermelijn (*Mustela erminea*) en de wezel (*Mustela nivalis*) in Nederland (Van Maanen, Mos, Hofmeester, & Biliyam, 2016). Op 1 januari 2017 is de nieuwe wet Natuurbescherming ingegaan in Nederland. Door deze wet kunnen provincies zelf kiezen, binnen Europese richtlijnen, welke soorten beschermd worden. De bunzing, hermelijn en de wezel staan in de meeste provincies in Nederland op de vrijstellingslijst en worden dus niet beschermd. Uitzonderingen zijn de provincies Noord-Holland, Noord-Brabant, Gelderland, Overijssel en Zeeland (Rijksdienst voor Ondernemend Nederland, z.d.). In deze provincies zijn vaste rust- en verblijfplaatsen jaarrond beschermd. Echter, deze zijn lastig vast te stellen (Bouwens, 2017). De drie provincies die kleine marterachtigen beschermen, hebben een handreiking uitgebracht waarin beschreven staat hoe kleine marterachtigen onderzocht kunnen worden (Bouwens, 2017; Provincie Noord-Holland, 2017; Veldman, 2019). Deze handreikingen verschillen inhoudelijk van elkaar wat nadelige gevolgen kan hebben voor het welzijn, de populatie en de bescherming van de soort.

Het doel van dit onderzoek is om inzicht te krijgen in de effectiviteit van verschillende instrumenten voor het aantonen van kleine marterachtigen in verschillende biotopen. Hierbij is de volgende hoofdvraag geformuleerd: 'Wat is het verschil in effectiviteit van vier onderzoeksinstrumenten om kleine marterachtigen, bunzing (*M. putorius*), hermelijn (*M. erminea*) en wezel (*M. nivalis*), waar te nemen in vijf biotopen in het onderzoeksgebied "de Brand"?' De effectiviteit is voor deze studie bepaald als het aantal waarnemingen per instrument per biotoop per tijdseenheid. Hier zijn de volgende deelvragen bij geformuleerd.

1. Wat is het totaal aantal waarnemingen van kleine marterachtigen per instrument gedurende de onderzoeksperiode per biotoop?
2. Hoeveel soorten kleine marterachtigen zijn waargenomen per instrument gedurende de onderzoeksperiode per biotoop?
3. Hoeveel dagen duurt het voordat een instrument een kleine marterachtige waarneemt?
4. Hoe is de verhouding tussen het aantal waarnemingen van kleine marterachtigen ten opzichte van het totale aantal foto's of video's per instrument?

Dit onderzoek is uitgevoerd in het gebied "de Brand", in Brabant. Er is onderzoek gedaan in vijf verschillende biotopen, die elk twee keer voorkomen. De biotopen zijn bos, bosrand, hooiberg, houtwal en watergang. Deze tien locaties worden de veldsituaties genoemd. Binnen de veldsituaties maken de kleine marterachtigen gebruik van lijnvormige landschapselementen, wanneer deze voldoende dekking geven (Baghli, Walzberg, & Verhagen, 2005; King, Veale, Patty, & Hayward, 2014). Per veldsituatie worden er 4 instrumenten geplaatst. Dit zijn de Mostela, Mirrorbox, Struikrover en Wildcamera. De Mirrorbox is een zelfontworpen instrument.

Er is 10 weken onderzoek gedaan. Hierbij zijn in totaal zijn er 13.968 waarnemingen van 35 verschillende diersoorten gedaan. Er zijn 25 kleine marterachtigen waargenomen in het gebied, waarvan 1 bunzing, 1 hermelijn en 21 wezels en 2 kleine marterachtigen onbekend. Deze zijn waargenomen in de veldsituaties Bos 1 (5), Bosrand 2 (5) en Houtwal 2 (15). De meest opvallende resultaten waren als volgt. De Mirrorbox heeft het hoogste aantal kleine marterachtigen waargenomen (15). De Struikrover en de Wildcamera hebben beiden 2 soorten kleine marterachtigen waargenomen. De Mostela heeft als eerste kleine marterachtigen waargenomen, na 4 dagen. De verhouding tussen het aantal waargenomen kleine marterachtigen en het totaal aantal foto's/video's is het hoogst bij de Mirrorbox (1,59%).

Met de Mirrorbox is 15 keer een wezel waargenomen. Dit instrument maakt gebruik van gemalen muis als lokstof. Een lokstof die dicht bij natuurlijke voeding ligt, is mogelijk effectiever (King, 1975). Met de Struikrover is 3 keer een wezel en 1 keer een hermelijn waargenomen. De Struikrover maakt gebruik van sardines. Dit lijkt geen effect te hebben op kleine marterachtigen. De Mirrorbox, Mostela en Struikrover hebben alle 3 een kleine marterachtige waargenomen in minder dan 9 dagen. De Wildcamera had een eerste detectie van een kleine marterachtige na 22 dagen. Dit is te verklaren doordat de Wildcamera van origine alleen geschikt is om groot wild mee waar te nemen (Wildlife Monitoring Solutions, z.d.). Van alle gemaakte foto's van de Mirrorbox, staat op 1,59% een kleine marterachtige. Bij de Struikrover is dit 0,04%. Dit is te verklaren door het aantal gemaakte muizen foto's (8.798) met de Struikrover. Uit het GEE model blijkt dat de kans op het waarnemen van een kleine marterachtige na 1 week voor de Mirrorbox 25% is. De Mirrorbox neemt significant meer kleine marterachtigen waar.

Uit dit onderzoek kan geconcludeerd worden dat alle instrumenten geschikt zijn om kleine marterachtigen mee aan te tonen. Mirrorbox het meest effectieve instrument is om kleine marterachtigen mee aan te tonen in de veldsituaties Bosrand 2 en Houtwal 2.

Als aanbeveling kan er een onderzoek gedaan worden naar het effect van verschillende lokstoffen op de aantrekkingskracht van kleine marterachtigen, om zo snel en soort-specifiek marterachtigen te onderzoeken. Daarnaast kan de Mirrorbox verder getest worden, zodat ook deze methode opgenomen kan worden in een landelijke handreiking. Tot slot kan het ontwerp van de Mostela worden aangepast en de lokstof in de Struikrover om de effectiviteit te verhogen.

Inhoudsopgave

1.	Inleiding.....	6
1.1	Onderzoeksdoel	8
1.2	Onderzoeksvraag	8
1.2.1	Hoofdvraag.....	8
1.2.2	Deelvragen	9
1.3	Hypothese.....	9
2.	Methode.....	10
2.1	Onderzoeksgebied	10
2.2	Onderzoeksoorten	12
2.2.1	Bunzing.....	12
2.2.2	Hermelijn.....	12
2.2.3	Wezel.....	13
2.3	Onderzoeksopzet.....	13
2.4	Instrumenten	14
2.4.1	Mirrorbox	14
2.4.2	Mostela	15
2.4.3	Struikrover.....	15
2.4.4	Wildcamera	16
2.5	Data verzameling	17
2.6	Data-analyse	19
2.7	Conceptueel Model	20
3.	Resultaten	21
3.1	<i>Wat is het totaal aantal waarnemingen van kleine marterachtigen per instrument gedurende de onderzoeksperiode per biotoop?</i>	21
3.2	<i>Hoeveel soorten kleine marterachtigen zijn waargenomen per instrument gedurende de onderzoeksperiode per biotoop?</i>	23
3.3	<i>Hoeveel dagen duurt het voordat een instrument een kleine marterachtige waarneemt?</i>	24
3.4	<i>Hoe is de verhouding tussen het aantal waarnemingen van kleine marterachtigen ten opzichte van het totale aantal foto's of video's per instrument?</i>	27
4.	Discussie.....	29
4.1	<i>Wat is het totaal aantal waarnemingen van kleine marterachtigen per instrument gedurende de onderzoeksperiode per biotoop?</i>	29
4.2	<i>Hoeveel soorten kleine marterachtigen zijn waargenomen per instrument gedurende de onderzoeksperiode per biotoop?</i>	30
4.3	<i>Hoeveel dagen duurt het voordat een instrument een kleine marterachtige waarneemt?</i>	31
4.4	<i>Hoe is de verhouding tussen het aantal waarnemingen van kleine marterachtigen ten opzichte van het totale aantal foto's of video's per instrument?</i>	32
5.	Conclusie	34
6.	Aanbevelingen.....	35

6.1	Ontwerp.....	35
6.2	Lokstof	35
6.3	Plaatsing.....	35
6.4	Camera's	35
7.	Bibliografie	36
	Bijlage I Begrippenlijst	I
	Bijlage II Achtergrondinformatie onderzoek	III
	Bijlage III Achtergrondinformatie Wet Natuurbescherming	IV
	Bijlage IV Ecologie marterachtigen	VIII
	Bijlage V Ontwerp Mirrorbox	X
	Bijlage VI Ontwerp Mostela	XIV
	Bijlage VII Handleiding en ontwerp Struikrover	XV
	Bijlage VIII Overzicht van de datasheets	XVIII
	VIII-a Uitsnede van de datasheet	XVIII
	VIII-b Datasheet kleine marterachtigen	XIX
	Bijlage IX Overzicht van de verzamelde data	XX
	Bijlage X Overzicht waargenomen soorten	XXI
	Bijlage XI Waarnemingskaarten	XXII
	XI-a Kaart met alle waarnemingen per instrument.....	XXII
	XI-b Kaart met alle woelmuis waarnemingen per instrument	XXIII

1. Inleiding

Het uitsterven van diersoorten is een natuurlijk proces (Proenca, et al., 2017) (zie bijlage I voor de begrippenlijst). Echter, de huidige snelheid waarmee diersoorten uitsterven is vele malen sneller dan de normale curve. Dit komt doordat de biodiversiteit wereldwijd afneemt (Kitzes, et al., 2017). In Nederland zijn habitat destructie en/of versnippering, vervuiling, exploitatie van natuur (zoals genetische manipulatie) en recreatie de grootste oorzaken van vermindering in biodiversiteit. Deze menselijke activiteiten leiden tot een verlies aan oppervlakte natuurgebied of kwaliteit van natuurgebied. Omgerekend, zijn Nederlanders verantwoordelijk voor 200.000km² verlies aan terrestrische natuurgebied wereldwijd (Bremen, 2017; Rood, et al., 2004). Doordat natuurgebieden steeds kleiner worden of versnipperen, gaat de connectiviteit tussen foerageergebieden en verblijfplaatsen soms verloren (Horvath, Ptacnik, Chase, & Vad, 2019). De kleine marterachtigen, bunzing (*Mustela putorius*), hermelijn (*M. erminea*) en de wezel (*M. nivalis*) hebben hier veel last van. Als zij de oversteek naar een ander gebied al maken, eindigen zij vaak als prooi of als verkeersslachtoffer (Orlowski, 2006; Van Maanen, Mos, Hofmeester, & Bilijam, 2016). Enkele diersoorten, waaronder de vos (*Vulpes vulpes*), steenmarter (*Martes foina*), boommarter (*M. martes*) en diverse vleermuis (*Chiroptera spp.*)- en vogelsoorten (*Chordata spp.*), gebruiken de menselijke omgeving als vaste verblijfplaats en/of foerageergebied (De Baerdemaeker, et al., 2016; Eisenga, 2017; Goverse & Timmermans, 2017; Van den Berge, 2019). Zie bijlage II voor achtergrondinformatie over de aanleiding van dit onderzoek.

Om schade aan natuur te voorkomen door de bovengenoemde problemen, is op 1 januari 2017 de nieuwe wet Natuurbescherming ingegaan in Nederland. Dit is een vervangende wet voor de Natuurbeschermingswet, de Boswet en de Flora- en Faunawet uit 1998. Welke wilde soorten in Nederland beschermd zijn, wordt gespecificeerd in artikel 3.1, 3.5 en 3.10A&B. Artikel 3.1 bevat de Vogelrichtlijnen, artikel 3.5 omvat de Habitatrichtlijnen, artikel 3.10A omvat de overige fauna en artikel 3.10B de overige flora (Rijksdienst voor Ondernemend Nederland, z.d.). Alle soorten die opgenomen zijn in de wet zijn beschermde soorten. In bijlage III is een uitgebreide beschrijving van de wet en een lijst van alle volgens deze artikelen beschermde soorten in Nederland weergegeven. Een aantal wettelijk beschermde soorten vallen onder een vrijstelling. Met een vrijstelling vallen deze soorten buiten de wet natuurbescherming en is er geen ontheffing of vergunning nodig wanneer deze soort nadelig wordt beïnvloed door werkzaamheden.

De bunzing, de hermelijn en de wezel staan in de meeste provincies in Nederland op de vrijstellingslijst en worden dus niet beschermd. Uitzonderingen zijn de provincies Noord-Holland, Noord-Brabant, Gelderland, Overijssel en Zeeland. In deze provincies is het verboden het leefgebied van kleine marterachtigen te compromitteren zonder vrijstelling of ontheffing. Het is van belang om er zeker van te zijn dat een gebied niet wordt gebruikt door een kleine marterachtige. Vaste rust- en verblijfplaatsen van deze soorten zijn het hele jaar door beschermd. Echter, zijn deze plaatsen zeer lastig vast te stellen. Het zijn kleine soorten die in lage dichtheid voorkomen en zich door beschutting voortbewegen. (Bouwens, 2017)

Drie provincies die kleine marterachtigen beschermen, hebben een document uitgebracht waarin beschreven staat hoe kleine marterachtigen onderzocht kunnen worden. Dit wordt een handreiking genoemd. Er zijn drie handreikingen; geschreven door de provincies Noord-Brabant, Noord-Holland en Overijssel. De overige provincies die kleine marterachtigen van de vrijstellingslijst hebben gehaald maken gebruik van een bestaande handreiking of zijn bezig met de ontwikkeling van een eigen exemplaar. (Bouwens, 2017; Provincie Noord-Holland, 2017; Veldman, 2019)

De huidige handreikingen zijn gebaseerd op de kennis van experts op het gebied van kleine marterachtigen met onder andere de Zoogdiervereniging. (J. Mos, persoonlijke communicatie, 18-09-2019; M. Smaal, persoonlijke communicatie, 02-10-2019)

Deze handreikingen verschillen inhoudelijk van elkaar. Er zijn nog weinig data beschikbaar om de aanbevolen onderzoeksperiodes, duur van het onderzoek en inzetbaarheid van de onderzoeksinstrumenten (kortweg: instrumenten) te ondersteunen. Zo stelt de handreiking van Noord-Holland dat er 4 weken onderzoek gedaan moet worden, terwijl de handreiking van Noord-Brabant uitgaat van 6 weken onderzoek. Ook het aantal en type instrumenten dat ingezet moet worden per hectare onderzoeksgebied, verschilt per handreiking. (Bouwens, 2017; Provincie Noord-Holland, 2017; Veldman, 2019)

De verschillen tussen de handreikingen leiden tot onduidelijkheid bij de gebruikers. Het kan de detectiekans van de kleine marterachtigen verminderen, waardoor ten onrechte geconcludeerd wordt dat de kleine marterachtigen er niet voorkomen. Een zodanig verkeerde conclusie (de soort was wel aanwezig, maar is gemist) kan nadelige gevolgen hebben voor het welzijn, de populatie en de bescherming van de soort.

Andersom zijn er ook grote gevolgen wanneer een kleine marterachtige in de loop van een project wordt aangetoond in een plangebied. Bouwprojecten kunnen grote vertraging oplopen, doordat ontheffingen aangevraagd dienen te worden en mitigerende/compenserende maatregelen genomen moeten worden. De investeerders van een project kunnen forse financiële schade lijden door dit soort vertragingen. Het is daarom essentieel dat de kleine marterachtigen effectief kunnen worden aangetoond óf dat er kan worden uitgesloten dat deze soorten zich in een gebied bevinden.

De effectiviteit kan per onderzoeksinstrument worden bepaald aan de hand van het aantal waarnemingen van kleine marterachtigen. Deze dieren worden het vaakst onderzocht met de Mostela, Struikrover en Wildcamera. Daarnaast is in het kader van voorliggend onderzoek een nieuw instrument ontwikkeld, de Mirrorbox. Dit instrument is met ingang van dit onderzoek bedacht, ontworpen en ingezet door Ben ten Oever en Mathilde van den Broek. De Mostela en Struikrover zijn gemaakt om de dieren te vertragen, terwijl de Mirrorbox bedacht is om de reactietijd van de camera te vergroten. In de Mirrorbox en de Struikrover wordt lokstof gebruikt, in de andere instrumenten niet. Hierom is de plaatsing van de instrumenten in de veldsituaties extra belangrijk om onderlinge invloed op het aantal waarnemingen van kleine marterachtigen (effectiviteit) te beperken. Daarnaast is de verhouding tussen aantal waarnemingen van kleine marterachtigen ten opzichte van het totaal aantal gemaakte foto's/video's per instrument van belang om iets te zeggen over het de tijd die men kwijt is met het analyseren van de data. Wanneer het aandeel kleine marterachtigen relatief groot is, gaat dataverwerking sneller dan wanneer er veel foto's van andere soorten of valse triggers bekeken moeten worden. In Box 1 zijn de verschillende instrumenten kort beschreven.

Instrumenten

DE VIER ONDERZOEKSTRUMENTEN KORT TOEGELICHT

MIRRORBOX	MOSTELA	STRUIKROVER	WILDCAMERA
De Mirrorbox is ontwikkeld naar eigen ontwerp. De wildcamera registreert detectie en warmte in een brede hoek via de spiegels. Hierdoor verhoogt de reactietijd aanzienlijk. De Mirrorbox maakt daarbij gebruik van gemale muis als lokstof. "Live trapping" onderzoek in Nieuw-Zeeland wijst uit dat lokstof die dicht bij de natuurlijke voeding ligt, effectiever is om kleine marterachtigen mee waar te vangen. (Alterio & Moller, 1997) 	De Mostela is een kist met daarin een camera en een sporenbus met een diameter van 8cm. Binnenin de kist wordt een wildcamera geplaatst. Hiermee worden passerende dieren op film waargenomen. Dit instrument is vooral bedoeld om populaties mee te onderzoeken en individuen mee te onderscheiden (J. Mos, persoonlijke communicatie, 18-09-2019) 	De Struikrover is een halfopen buis waarin een plank bevestigd wordt. Aan ene zijde van de plank wordt een lokstof (blikje sardines in olie) bevestigd en aan de andere zijde een wildcamera. Sardines zijn wereldwijd verkrijgbaar, wat de Struikrover breed inzetbaar maakt. (M. Smaal, persoonlijke communicatie, 02-10-2019) 	Wildcamera's zijn ontwikkeld om voorbijgaand groot wild mee waar te nemen. De camera's worden in alle instrumenten toegepast, maar ook op zichzelf staand. Er zijn allerlei merken op de markt, bijvoorbeeld van het merk Reconyx. De camera's detecteren beweging en warmte en nemen een foto. (Wildlife Monitoring Solutions, z.d.) 

Box 1: Een overzicht van de gebruikte onderzoeksinstrumenten.

De kleine marterachtigen maken gebruik van lijnvormige landschapselementen (Baghli, Walzberg, & Verhagen, 2005; King, 1975). Deze elementen kunnen binnen biotopen voorkomen of een overgang zijn tussen biotopen. Dit soort locaties interessant zijn voor kleine marterachtigen, daarom wordt er onderzoek gedaan in of rondom lijnvormige landschapselementen. De locatie van het instrument in het veld, wordt veldsituatie genoemd. Binnen deze veldsituaties zijn opvallende elementen zoals wildwissels of omgevallen bomen van belang, omdat de soortgroep hier vaak geursporen op achterlaat om het territorium mee af te bakenen (Birks, 2015). Hierom zijn vijf verschillende biotopen gekozen, namelijk: bos, bosrand, hooiberg, houtwal en watergang. Deze komen elk twee keer voor, wat leidt tot 10 veldsituaties.

1.1 Onderzoeksdoel

Het beleidsdoel is de resultaten mogelijk laten bijdragen aan een landelijke handreiking, wanneer deze wordt ontwikkeld.

Het doel van dit onderzoek is om inzicht te krijgen in de effectiviteit van verschillende instrumenten voor het aantonen van kleine marterachtigen in verschillende biotopen.

1.2 Onderzoeksvraag

1.2.1 Hoofdvraag

Wat is het verschil in effectiviteit van vier onderzoeksinstrumenten om kleine marterachtigen, bunzing (*M. putorius*), hermelijn (*M. erminea*) en wezel (*M. nivalis*), waar te nemen in vijf biotopen in het onderzoeksgebied "de Brand"?

1.2.2 Deelvragen

1. Wat is het totaal aantal waarnemingen van kleine marterachtigen per instrument gedurende de onderzoeksperiode per biotoop?
2. Hoeveel soorten kleine marterachtigen zijn waargenomen per instrument gedurende de onderzoeksperiode per biotoop?
3. Hoeveel dagen duurt het voordat een instrument een kleine marterachtige waarneemt?
4. Hoe is de verhouding tussen het aantal waarnemingen van kleine marterachtigen ten opzichte van het totale aantal foto's of video's per instrument?

1.3 Hypothese

Er wordt verwacht dat de Mostela effectiever is in het verlengde van lijnvormige elementen op plekken met een hoge concentratie woelmuizen. De Struikrover is minder afhankelijk van muizen door de lokstof (King, 1975), en zal effectiever zijn in struikgewas, wildwissels of corridors waar kleine marterachtigen gebruik van maken. Op basis van King (1975), wordt verwacht dat de gemalen muis die in de Mirrorbox toegepast wordt kleine marterachtigen zal aantrekken. Daarnaast wordt er verwacht dat de Wildcamera effectiever is bij 'opvallende elementen', zoals een omgevallen boom of wildwissel, dan de andere instrumenten (J. Mos, persoonlijke communicatie, 18-09-2019; J. Peereboom, persoonlijke communicatie, 03-09-2019).

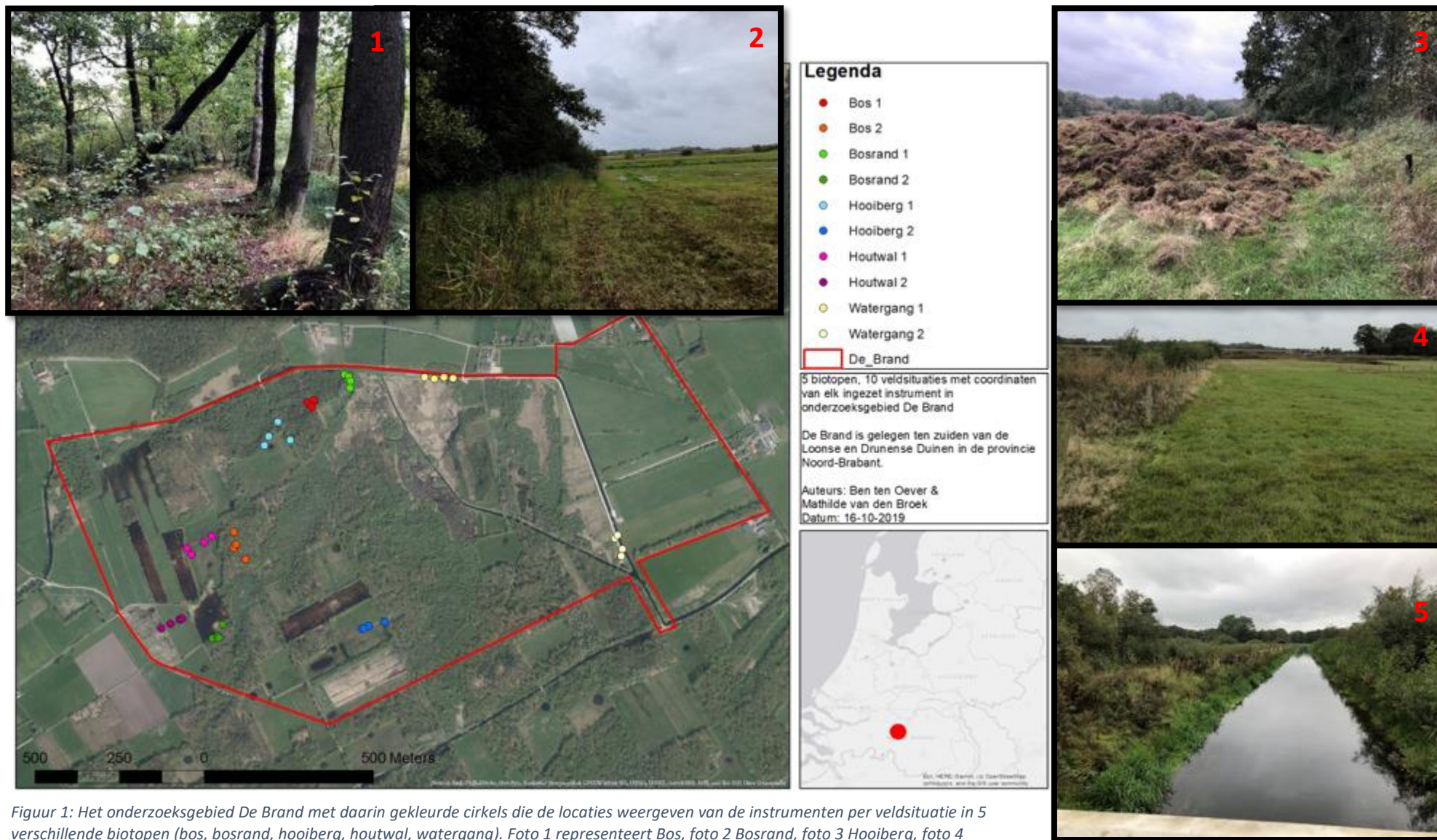
2. Methode

In dit hoofdstuk is beschreven hoe de materialen in het onderzoeksgebied verdeeld zijn, gevolgd door een stuk over ecologie van de soorten. Daarna wordt de onderzoeksopzet uitgelegd en is er een toelichting van de instrumenten.

2.1 Onderzoeksgebied

Het onderzoeksgebied, genaamd De Brand, ligt ten noorden van Tilburg en ten zuidwesten van 's-Hertogenbosch (zie *figuur 1*). Het bevindt zich ten zuiden van Nationaal Park De Loonse en Drunense Duinen, een Natura2000 gebied. De Brand heeft een grootte van 482 hectare en is eigendom van het Brabants Landschap. De Brand is een laaggelegen gebied met voedselrijke bodem waar zich natte eikenbossen, moerasbegroeiingen en weilanden (percelen) bevinden. Het overgrote deel van de percelen worden beheerd met vee. De overige percelen, gelegen in het noorden van het gebied, worden gemaaid. In het gebied heeft recent een grote ingreep plaatsgevonden. Er is een waterloop om het gebied heen gelegd om de hydrologie in het gebied te controleren. Door hoge waterstanden zijn enkele wandelpaden ontoegankelijk geworden (Brabants Landschap, z.d.). De verscheidenheid aan biotopen zorgt voor veel variatie die aantrekkelijk zijn voor kleine marterachtigen. In combinatie met de hoeveelheid voedselaanbod (muizen, konijnen, amfibieën en vogels) maakt dit het hele gebied geschikt voor kleine marterachtigen (J. Peereboom, persoonlijke communicatie, 03-09-2019).

Op basis van de ecologie van kleine marterachtigen, veldbezoek, marterexperts en een marterspecialist zijn de volgende 5 biotopen gekozen: bossen, bosranden, watergangen, hooibergen en houtwallen. Deze biotopen zijn potentieel foerageer-, verblijf-, voortplantingsplaats of corridors van de kleine marterachtigen, omdat er voldoende voedsel te vinden is, voldoende beschutting is om ongezien voor predatoren voort te bewegen en het interessante plekken zijn om een territorium af te bakenen. Deze biotopen zijn elk twee keer vertegenwoordigd, wat leidt tot tien veldsituaties in het onderzoeksgebied. In *figuur 1* zijn de tien veldsituaties met verschillende kleuren aangegeven. Per veldsituatie zijn vier stipjes weergegeven. Deze staan elk voor één type instrument (1 Mirrorbox, 1 Mostela, 1 Struikrover, 1 Wildcamera); hierna set genoemd. Dit zijn de exacte plekken waar de instrumenten geplaatst worden. De legenda geeft aan welke veldsituatie door welke kleur wordt aangegeven. (J. Peereboom, persoonlijke communicatie, 03-09-2019)



Figuur 1: Het onderzoeksgebied De Brand met daarin gekleurde cirkels die de locaties weergeven van de instrumenten per veldsituatie in 5 verschillende biotopen (bos, bosrand, hooiberg, houtwal, watergang). Foto 1 representeert Bos, foto 2 Bosrand, foto 3 Hooiberg, foto 4 Houtwal en foto 5 Watergang.

2.2 Onderzoeksoorten

Kleine marterachtigen zijn de doelsoorten in dit onderzoek. Het gaat hierbij om de bunzing (*Mustela putorius*), hermelijn (*M. erminea*) en wezel (*M. nivalis*). Om dit onderzoek goed uit te voeren, is het van belang om de ecologie van deze dieren zo goed mogelijk te begrijpen (zie bijlage IV voor een uitgebreide beschrijving van de ecologie per soort).

2.2.1 Bunzing



Figuur 2: Bunzing (*Mustela putorius*). Te herkennen aan het witte masker en de door bruin heen schijnende witte onder vacht. (Zoogdiervereniging, z.d.)

De bunzing (*M. putorius*) (figuur 2) is een kleine marterachtige die door heel Nederland verspreid is, met uitzondering van de Waddeneilanden. De enige eisen die een bunzing aan zijn habitat stelt zijn voldoende beschutting en voldoende voedsel en water. Deze eisen komen terug in biotopen zoals bos en weiland. Binnen deze biotopen maakt de bunzing gebruik van opvallende elementen. Het dieet bestaat voor 55% uit muizen en ratten, 30% uit vogels en vogeleieren, 13% uit amfibieën en 2% uit overig (Lanszki & Heltai, 2006; MacDonald, 2017). Een habitat kan tussen 8 tot 300 hectare groot zijn afhankelijk van het voedselaanbod (Brzezinski, Jedrzejewski, & Jedrzejewska, 1992). Het territorium van de mannetjes overlapt met het territorium van de vrouwtjes die kleiner is (Birks, 2015; MacDonald, 2017).

2.2.2 Hermelijn



Figuur 3: Hermelijn (*Mustela erminea*). Kenmerkend voor deze soort is de zwarte pluim staart en de strakke demarcatielijn (scheiding tussen bruine en witte vacht). (Sandberg, 2010)

De hermelijn (*M. erminea*) (figuur 3) is een kleine marterachtige die verspreid is door heel Nederland inclusief Texel. De eisen die een hermelijn aan zijn habitat stelt is de aanwezigheid van voldoende beschutting, voedsel en water. Dit is beschikbaar in biotopen zoals bossen, weilanden en moerasgebieden. Binnen deze biotopen maakt de hermelijn vooral gebruik van lijnvormige landschapselementen. Het dieet bestaat voor 65% uit konijnen, 16% uit muizen, 17% uit vogels en vogeleieren en 2% uit overig (MacDonald, 2017; McDonald, Webbon, & Harris, 2000). Mannetjes hebben een territorium ter grootte van 4 tot 50 hectare, waarbij die van het vrouwtje drie tot vier keer kleiner is. Het territorium van de mannetjes overlappen alleen met die van de vrouwtjes (MacDonald, 2017).

2.2.3 Wezel



Figuur 4: Wezel (*Mustela nivalis*). Te herkennen aan de bruine keelvlekken, grove demarcatieline en de korte bruine staart (zonder zwarte pluim). (Scharp, 2015)

De wezel (*M. nivalis*) (figuur 4) is de kleinste marterachtige die in heel Nederland voorkomt. Voldoende schuilmogelijkheden en voedsel zijn de enige eisen die een wezel aan zijn habitat stelt. Dit is te vinden in biotopen zoals bos, weiland en zelden moeras. Binnen deze biotopen maakt de wezel vooral gebruik lijnvormige landschapselementen. Het dieet bestaat voor 68% uit muizen (hoofdzakelijk woelmuis), 25% uit konijnen, 5% uit vogels en vogeleieren en 2% uit overig (MacDonald, 2017; McDonald, Webbon, & Harris, 2000). Mannetjes hebben een aanzienlijk groter leefgebied dan vrouwtjes; 1 tot 25 hectare tegenover 1 tot 7 hectare. Mannetjes zijn dan ook territoriaal en hun territorium overlapt alleen met een leefgebied van de vrouwtjes (MacDonald, 2017).

2.3 Onderzoekopzet

In iedere veldsituatie zijn 1 Mirrorbox (figuur 5), 1 Mostela (figuur 6), 1 Struikrover (figuur 7) en 1 Wildcamera (figuur 8) geplaatst. De Mostela en Struikrover zijn ingezet volgens de bijbehorende handleidingen, te vinden in bijlage 2 en 3. Dit houdt in dat de Mostela met de sporenbuis in het verlengde van een lijnvormig landschapselement is geplaatst op scherpe randen in of tussen biotopen. De instrumenten met lokstof (Struikrover en Mirrorbox) staan in de beschutting van het lijnvormige landschapselement, maar niet direct op de rand. De Wildcamera is in het onderzoeksgebied gericht op opvallende elementen ten opzichte van hun directe omgeving. Binnen de tien verschillende veldsituaties zijn de instrumenten twintig meter uit elkaar gezet.

Over het algemeen was het van belang dat de instrumenten afwaterend werden geplaatst. Hierdoor kon de camera geen waterschade oplopen. Ook was het van belang dat de instrumenten niet zichtbaar zijn voor voetgangers, om diefstal of vernieling te voorkomen. Eventueel waren de instrumenten bedekt met wat takken of bladeren.

In de handreikingen van Noord-Brabant en Overijssel wordt vermeld dat er buiten het actieve seizoen (september tot en met februari), voor twaalf weken data verzameld moet worden (Bouwens, 2017; Veldman, 2019). Echter, in de handreiking van Noord-Holland staat dat er uitsluitend in het actieve seizoen (maart tot en met augustus) data verzameld kan worden (Provincie Noord-Holland, 2017). Hierom was de intentie om twaalf weken onderzoek te doen. Door onvoorziene omstandigheden zijn de tien sets voor tien weken lang in het veld blijven staan; vanaf week 41 (oktober) tot en met week 50 (december).

2.4 Instrumenten

2.4.1 Mirrorbox

Om bij te dragen aan de effectiviteit van het veldonderzoek naar kleine marterachtigen, is een eigen instrument ontwikkeld. Dit instrument is gebaseerd op het versnellen van de reactietijd van de camera. Dit instrument wordt de Mirrorbox genoemd. Door het gebruik van spiegels wordt de hoek van de camera vergroot en de beweging en infrarood van het dier eerder waargenomen, waardoor de reactietijd van de wildcamera is verhoogd. In de box zit ook een lokmiddel (gemalen muis) afkomstig uit groothandel Animal Express Food. Dit lokmiddel zit in een thee-ei die met een ketting aan de binnenkant van de box gemonteerd is. Bij detectie van beweging en infrarood werd een burst van drie foto's gemaakt en daarna was er een intervalperiode van 30 seconden waarin de camera niet werd geactiveerd, om de hoeveelheid foto's van muizen te beperken. De foto resolutie en kwaliteit werden zo hoog mogelijk ingesteld.

De Mirrorbox is een box met daarin een camera, spiegels en een gat naar buiten, zoals te zien in figuur 5a en figuur 5b. De camera registreert via spiegels, die aan de achterzijde en zijkant zijn gemonteerd, het dier en legt hem vast met een foto. De Mirrorbox is in ontwikkeling, maar is ontworpen in het kader van dit onderzoek om alle soorten kleine marterachtigen waar te nemen. De ontwerptekeningen zijn te vinden in bijlage V.



Figuur 5a (links): Bovenaanzicht van de Mirrorbox, naar ontwerp van Ben ten Oever en Mathilde van den Broek. Figuur 5b (rechts): Mirrorbox in het veld. De rode pijl wijst de ingang van de Mirrorbox aan. Het is belangrijk dat de Mirrorbox goed verborgen wordt.

Het vastleggen van een kleine marterachtige met een Wildcamera is erg lastig, omdat de dieren zich sneller bewegen dan de gemiddelde reactiesnelheid van de camera. Deze ligt bij een gemiddelde Wildcamera rond de 0,3 seconden. Om deze reden zijn de meeste instrumenten gebaseerd op het vertragen van de kleine marterachtigen, zoals de Mostela en Struikrover. Het ontwerp van de Mostela vertraagt de dieren doordat ze op onderzoek uit gaan wanneer ze door de buis lopen. Het ontwerp van Struikrover vertraagt de dieren met behulp van de sardines, waar de dieren aan ruiken. Er was nog weinig data bekend over de effectiviteit van deze instrumenten.

2.4.2 Mostela

De Mostela is een kast met een geïntegreerde camera en sporenbuis en is ontworpen om de hermelijn en de wezel mee waar te nemen (*figuur 6a*). Op *figuur 6b* is een Mostela in het veld te zien. Het ontwerp van de Mostela is vrij verkrijgbaar en is te vinden in bijlage VI.



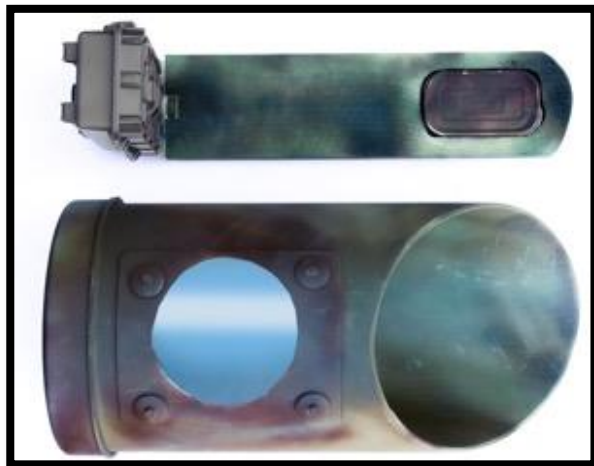
Figuur 6a (links): Bovenaanzicht van de Mostela van Jeroen Mos in het veld. Figuur 6b (rechts): Mostela geplaatst in het veld. De pijl duidt de locatie aan. De sporenbuis van de Mostela staat aan de rand van de houtwal.

Voor de behuizing wordt vaak betonplex gebruikt, een geperste houtsoort die goed tegen water kan. Als sporenbuis kan een pvc-buis gebruikt worden. In deze buis ligt zwarte kool met een witte ondergrond, waar de dieren overheen moeten. Hierdoor laten ze sporen achter. De afmetingen van de kast en de sporenbuis sluiten goed aan op de ecologische voorkeuren van de hermelijn en wezel. De camera bevindt zich achter het gaas. Dit beschermt de camera tegen beschadiging en houdt hem op zijn plek. (J. Mos, persoonlijke communicatie, 18-09-2019; Mos, z.d.)

Op het moment dat een dier de kast binnenkomt, activeert de Wildcamera die daardoor een foto of filmpje maakt. Zowel foto's als filmpjes kunnen worden gemaakt met de Mostela. Jeroen Mos adviseert om deze Wildcamera filmpjes van 30 seconden te laten maken, omdat dit een duidelijkere waarneming kan opleveren. Na het filmen was er een interval van één seconde om zo veel mogelijk passerende dieren waar te nemen. De foto resolutie en kwaliteit werden zo hoog mogelijk ingesteld. (J. Mos, persoonlijke communicatie, 18-09-2019)

2.4.3 Struikrover

De Struikrover is ontworpen door Matthijs Smaal om de hermelijn en de wezel mee waar te nemen en is te zien in *figuur 7a* en *figuur 7b*. Het ontwerp is gepatenteerd en is te vinden in bijlage VII.



Figuur 7a (links): Struikrover, ontworpen door en bron foto Matthijs Smaal. Figuur 7b (rechts): Struikrover in het veld. De rode pijl wijst de open kant aan. Het is belangrijk dat de Struikrover goed verborgen wordt.

De Struikrover bestaat uit een camera, die gemonteerd is op een langwerpige plank. Die plank heeft aan het uiteinde een uitgesneden vorm, waar een blikje sardines in past. Deze wordt vervolgens in een buis geplaatst. Deze buis (diameter ongeveer twintig centimeter) is aan de ene kant dicht en aan de andere kant schuin is afgezaagd waardoor dieren makkelijker de buis in kunnen kijken. Aan de bovenkant van de buis zit een venster die zorgt dat er overdag voldoende licht voor de camera is. Aan de binnenkant, op het uiteinde van het afgezaagde stuk, zit een haak voor het vastzetten van de plank. Wanneer het instrument volledig in positie is gebracht, moet er een gaatje worden gemaakt aan de kopse kant (in figuur 7a de rechterkant van de sardines) van het blik sardines om de geuren te verspreiden. Dit moet als laatste worden gedaan om te voorkomen dat het lokmiddel op een andere plek wordt verspreid en hierdoor een kans bestaat dat de soorten buiten het gezichtsveld van de camera worden gelokt. (M. Smaal, persoonlijke communicatie, 02-10-2019)

De Struikrover wordt meegeleverd met camera. Deze was van tevoren ingesteld op een foto functie. Wanneer beweging en infrarood fluctuatie werden gemeten door de camera, maakt deze een burst van 2 foto's. Daarna volgde een interval van één minuut waarin geen foto werd gemaakt, om de hoeveelheid foto's van muizen te beperken. De foto resolutie en kwaliteit werden zo hoog mogelijk ingesteld. (M. Smaal, persoonlijke communicatie, 02-10-2019); (Smaal & de Lange, 2019)

2.4.4 Wildcamera

Dit is een losse Wildcamera van het merk Reconyx, zoals te zien in figuur 8a Wildcamera's zijn ontworpen om alle soorten wild te fotograferen.



Figuur 8a (links): Reconyx Hyperfire Wildcamera. Bron: Wildlife Monitoring Solutions, z.d. Figuur 8b (rechts): Wildcamera op een hoogte van 50cm aan een boom gebonden. Kijkt uit op een wildwissel.

De Wildcamera werd aan een boom of paal worden bevestigd en heeft een breed gezichtsveld (zie *figuur 8b*). De camera wordt op 50 centimeter hoogte geplaatst en één meter van de 'opvallende landschapselementen' af om zo alle kleine marterachtigen waar te kunnen nemen. Bij detectie van beweging en infrarood werd een burst van drie foto's gemaakt en daarna was er een intervalperiode van één seconde waarin de camera niet werd geactiveerd, om zoveel mogelijk waarnemingen te krijgen van passerende diersoorten. De foto resolutie en kwaliteit werden zo hoog mogelijk ingesteld.

2.5 Data verzameling

Wekelijks op maandag zijn alle SD-kaarten van de camera's vervangen. De batterijen zijn op datzelfde moment vervangen als deze minder dan 50% vol waren. De lokstof van de Mirrorbox is elke week ververs om rotten te voorkomen. De sardines van de Struikrover werden eens in de twee weken ververs op advies van Matthijs Smaal.

De foto's en filmpjes zijn wekelijks geanalyseerd. Hiervoor is een datasheet gecreëerd in Excel (zie bijlage VIII-a). Alle zoogdieren, reptielen, amfibieën en vogels die zijn waargenomen, zijn meegenomen in de analyse. Evenals valse triggers (geen soort in beeld; zie *figuur 9*) en soort onbekend (trigger niet op soort te brengen; zie *figuur 10*). Al deze soorten zijn geturfd per veldsituatie. De waarnemingen van kleine marterachtigen werden extra in een aparte tabel genoteerd met gegevens zoals datum, tijd, soort, instrument, veldsituatie en onderzoekswaak en is te zien in bijlage VIII-b.



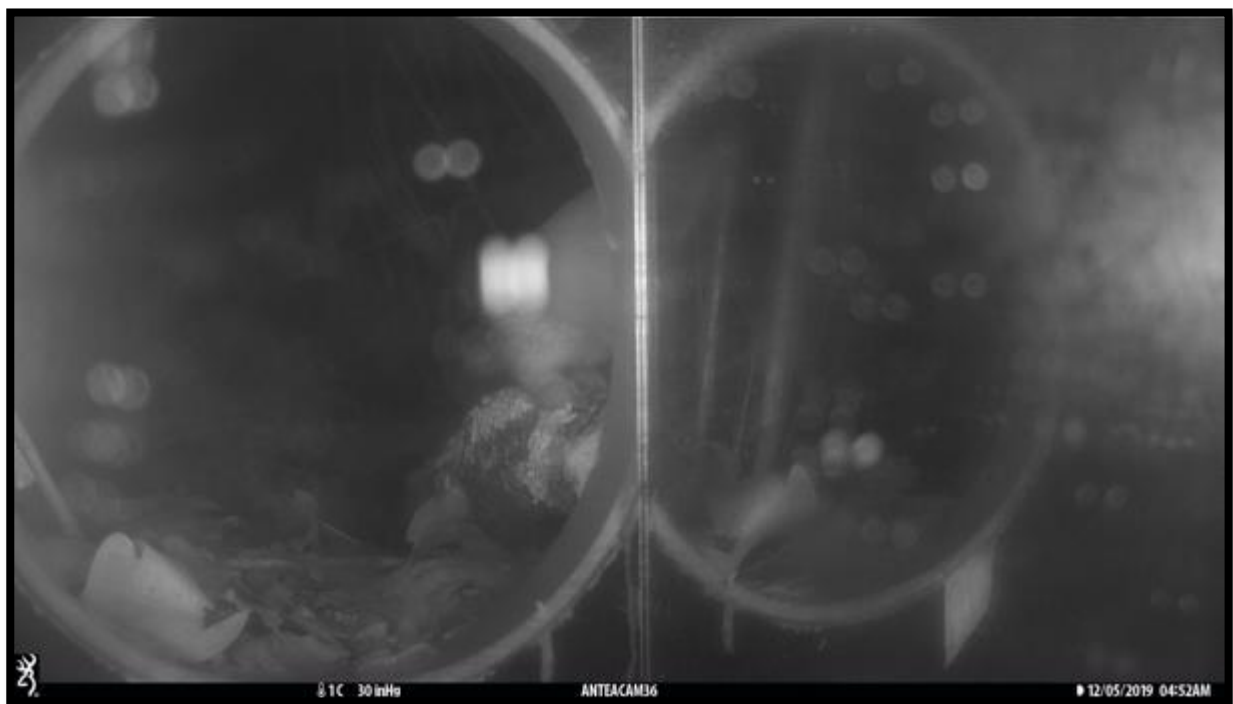
Figuur 9: Voorbeeld van een Valse trigger.



Figuur 10: Voorbeeld van een Soort onbekend.

Een burst werd als één waarneming beschouwd. Een waarneming begon wanneer één of meerdere van deze soort in beeld kwam. Als de soort geïdentificeerd kon worden, werd de soort geturfd. Wanneer een exemplaar van dezelfde soort binnen vijf minuten na de vorige waarneming opnieuw werd waargenomen, telde dit als dezelfde waarneming. Een uitzondering hierop was, wanneer het duidelijk om een ander individu ging. Hiervoor moesten duidelijke afwijkingen te zien zijn in bijvoorbeeld grootte, vorm, kleur, tekeningen op de vacht/verenkleed of huid. Als eenzelfde exemplaar ná vijf minuten in beeld kwam, telde dit als een nieuwe waarneming.

Als er een waarneming was van een soort dat niet identificeerbaar is, werd dit dier genoteerd als 'soort onbekend'. Mocht dit onbekende dier geïdentificeerd worden als kleine marterachtige, maar onmogelijk op soort te brengen, dan werd dit dier genoteerd als 'kleine marterachtige onbekend' (zie *figuur 11*). Wanneer de onbekende soort of kleine marterachtige onbekend niet meer werd waargenomen op een burst, of na een periode van vijf minuten, eindigde de waarneming. Het volgende onbekende dier telde als nieuwe waarneming.



Figuur 11: Voorbeeld van een kleine marterachtige onbekend.

2.6 Data-analyse

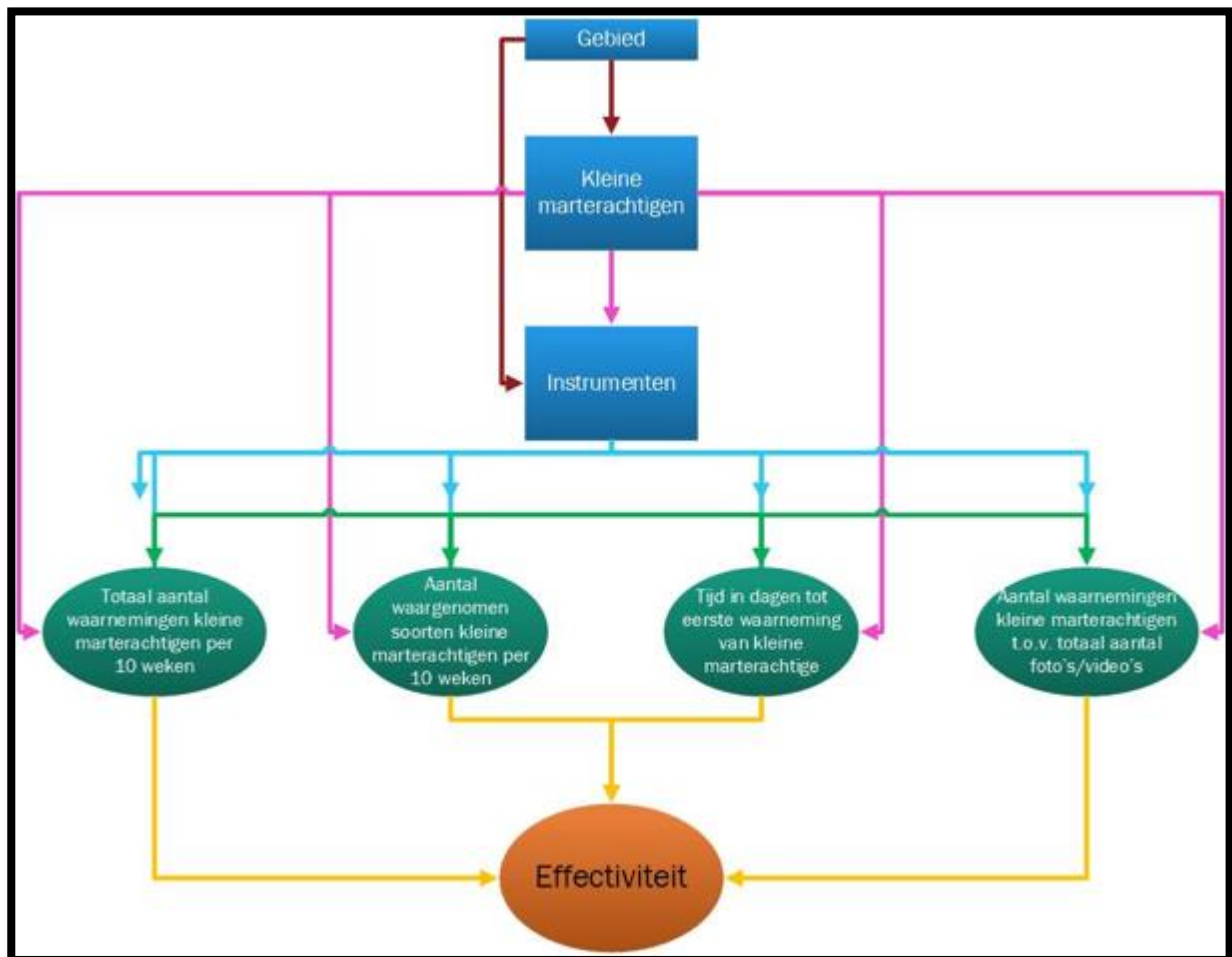
Met behulp van het conceptueel model (*figuur 12*) is weergegeven hoe de effectiviteit wordt beïnvloed door de waarnemingen van kleine marterachtigen, de instrumenten, de kleine marterachtigen en het onderzoeksgebied. Met behulp van Generalized Estimating Equations (GEE) is getoetst of de variabelen een significante invloed hebben op de waarnemingen van kleine marterachtigen. De gebruikte variabelen zijn biotoop, veldsituatie, instrument, locatie en waarneming van kleine marterachtige. Hierbij is een betrouwbaarheidsinterval van 95% gehanteerd en een alfa waarde van 0,05%. De GEE is gebruikt omdat er herhaaldelijk data zijn verzameld met de onderzoeksinstrumenten in verschillende veldsituaties en deze met elkaar zijn vergeleken (Lund Research Ltd, 2018).

Doordat er te weinig waarnemingen van kleine marterachtigen zijn gedaan om statistisch mee te toetsen, is de dataset gecorrigeerd op een aantal punten, zodat er toch statistisch getoetst kon worden. Zo is alleen de data gebruikt van de camera's die aan hebben gestaan. In bijlage IX is een

overzicht te vinden van welke camera's wanneer data hebben geregistreerd. Daarnaast zijn alleen de biotopen getoetst waar er waarnemingen van kleine marterachtigen zijn gedaan. Omdat er te weinig data is om een correlatie te toetsen tussen de onderzoeksweken en het waarnemen van kleine marterachtigen, is de data over de gehele periode per locatie gesommeerd. Wanneer de resultaten ingevoerd worden in een model (GEE), volgt hieruit een detectiekans voor het waarnemen van een kleine marterachtige per instrument.

2.7 Conceptueel Model

In het conceptueel model (*figuur 12*) wordt uitgelicht welke factoren invloed hebben op effectiviteit. Effectiviteit wordt uitgesplitst in vier onderdelen; aantal waarnemingen kleine marterachtigen, aantal waargenomen soorten kleine marterachtigen, tijd tot eerste waarneming kleine marterachtige en de verhouding van het aantal waarnemingen van kleine marterachtigen ten opzichte van het aantal foto's of video's. Door middel van de instrumenten worden deze onderdelen getoetst. Onder andere plaatsing en lokstof hebben invloed op de instrumenten. Ook hebben de soorten invloed op de waarnemingen door middel van de ecologie van de dieren en gebruik van het landschap. Het gebied heeft invloed op de kleine marterachtigen door middel van de verscheidenheid aan biotopen en landschapstypen. Dit alles bepaald effectiviteit van de instrumenten.



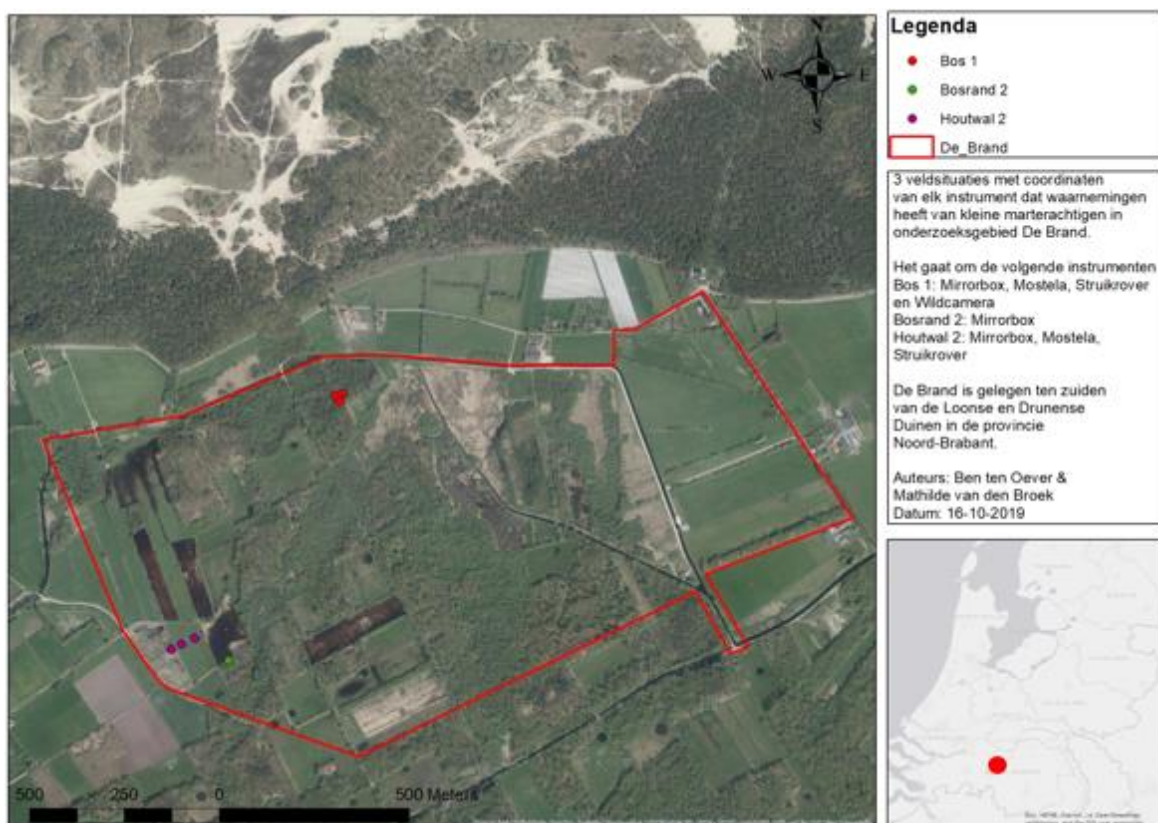
Figuur 12: Conceptueel model waarin te zien is hoe effectiviteit werd bepaald en wat er voor nodig was om dat te genereren.

3. Resultaten

Er is tien weken onderzoek gedaan in onderzoeksgebied de Brand. Hierbij zijn in totaal zijn er 13.968 waarnemingen van 35 verschillende diersoorten gedaan. Van de gevonden soorten is 86% zoogdier, 4,6% vogel en 0,09% amfibie. Er zijn 25 waarnemingen van kleine marterachtigen in het gebied, waarvan 1 bunzing, 1 hermelijn, 21 wezels en 2 kleine marterachtigen 'onbekend'. De meest voorkomende soorten waren de bosmuis (*Apodemus sylvaticus*) met 4.598 keer, spitsmuis (*Soricidae spp.*) met 3.773 keer en de woelmuis (*Arvicolinae spp.*) met 3.065 keer. In totaal zijn er 3.149 valse triggers opgetreden. Van alle triggers bij de Mirrorbox bestond 11% uit valse triggers. Dit was 37% bij de Mostela, 13% bij de Struikrover en 17% bij de Wildcamera. In bijlage X is een overzicht te vinden van de soorten en de frequentie waarmee deze zijn waargenomen. Niet elke camera heeft iedere week data verzameld. Ook is er materiaal gestolen. In bijlage XI-a is een overzicht te vinden van de soortverspreiding in het gebied.

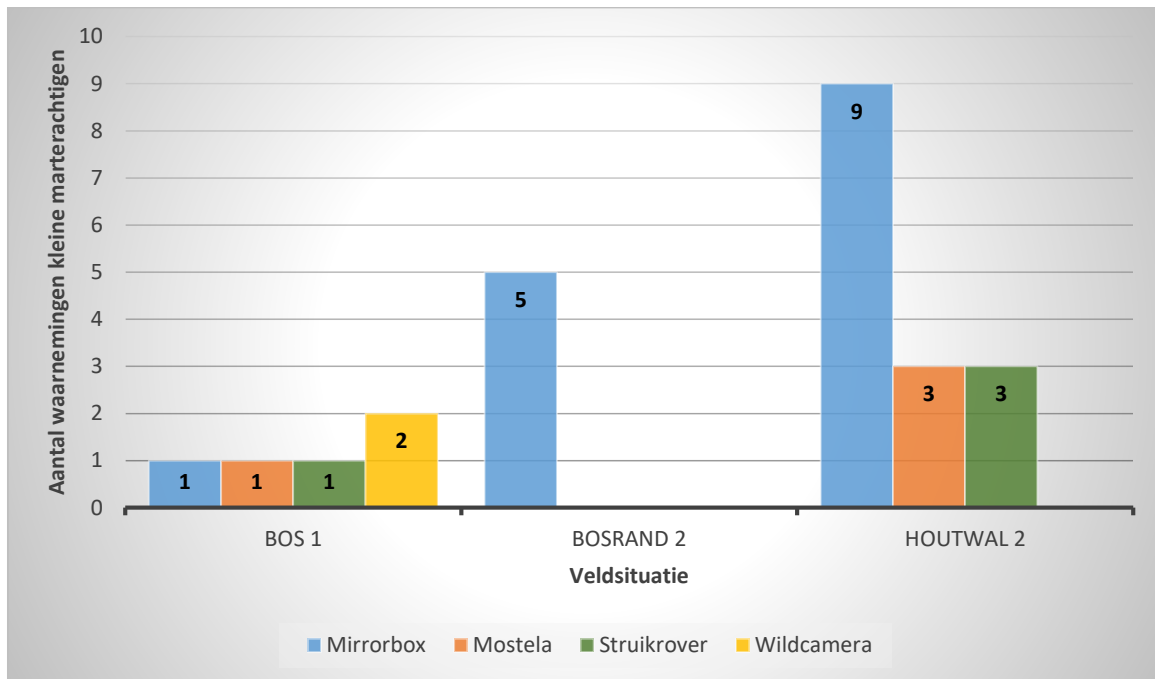
3.1 Wat is het totaal aantal waarnemingen van kleine marterachtigen per instrument gedurende de onderzoeksperiode per biotoop?

In totaal hebben acht van de 40 instrumenten kleine marterachtigen waargenomen. Deze waren gelegen in veldsituaties Bos 1, Bosrand 2 en Houtwal 2. In Bos 1 is met alle vier de instrumenten een waarneming gedaan. In Bosrand 2 is alleen met de Mirrorbox waarnemingen van kleine marterachtigen gedaan. In Houtwal 2 is met elk instrument, behalve de Wildcamera, waarnemingen van kleine marterachtigen gedaan. De locaties van deze instrumenten zijn weergegeven in figuur 13.



Figuur 13: Overzicht van de veldsituaties waar kleine marterachtigen zijn waargenomen (Bos 1, Bosrand 2 en Houtwal 2).

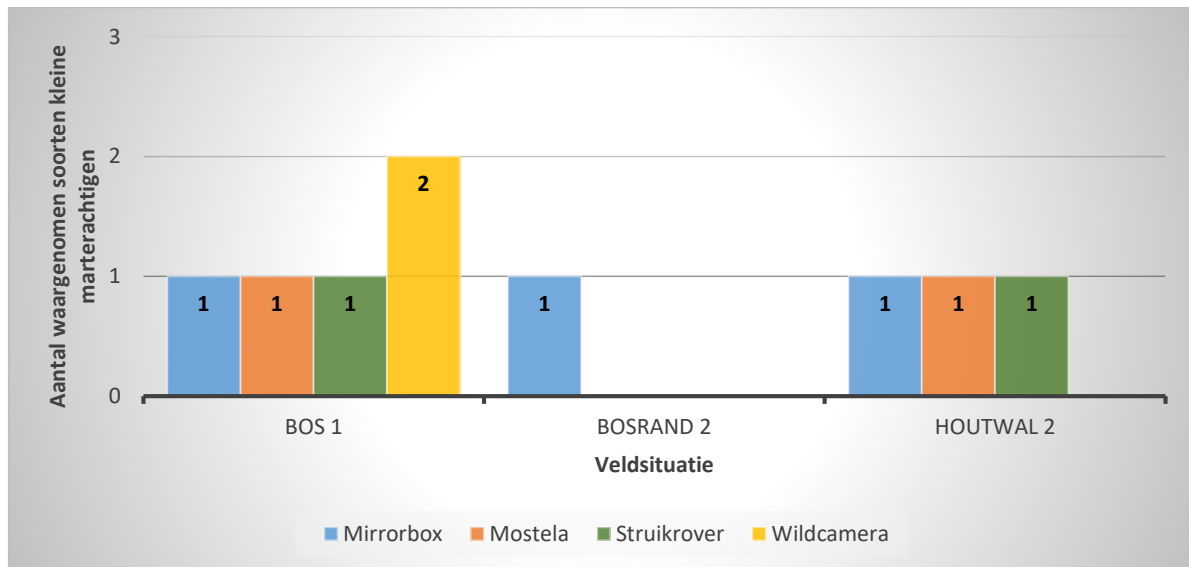
In Bos 1 is met de Wildcamera het meeste aantal waarnemingen gedaan met een totaal aantal van 2. In Bosrand 2 is met de Mirrorbox als enige instrument waarnemingen gedaan (5). In Houtwal 2 is met de Mirrorbox het meeste aantal waarnemingen gedaan (9), gevolgd door de Struikrover en Mostela waar beiden 3 waarnemingen mee is gedaan. Dit wordt weergegeven in figuur 14. In de veldsituaties Bos 2, Bosrand 1, Hooiberg 1, Hooiberg 2, Houtwal 1, Watergang 1 en Watergang 2 zijn geen kleine marterachtigen waargenomen.



Figuur 14: Overzicht van het aantal waargenomen kleine marterachtigen per biotoop, per instrument.

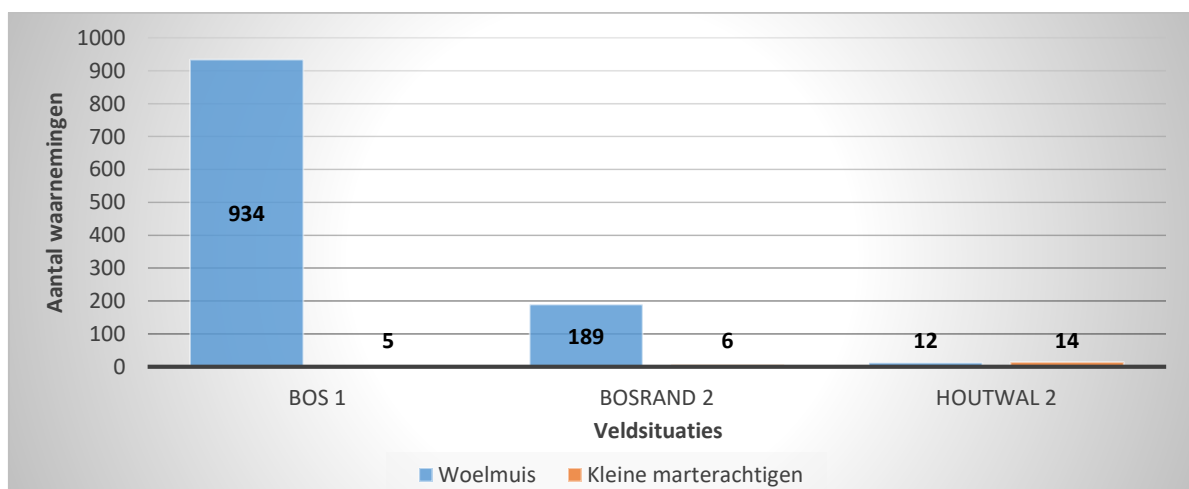
3.2 Hoeveel soorten kleine marterachtigen zijn waargenomen per instrument gedurende de onderzoeksperiode per biotoop?

In figuur 15 is te zien dat in de veldsituatie Bos 1 met alle instrumenten één of meer kleine marterachtigen is waargenomen. Dit is de enige biotoop waarin alle soorten kleine marterachtigen zijn waargenomen. In Bos 1 is met de Mirrorbox en de Mostela een wezel waargenomen, met de Struikrover is een hermelijn waargenomen en met de Wildcamera een bunzing en een wezel. In de veldsituatie Bosrand 2 is enkel met de Mirrorbox een kleine marter waargenomen. In de veldsituatie Houtwal 2 is met alle instrumenten behalve de Wildcamera één soort kleine marter waargenomen. In zowel Houtwal 2 als Bosrand 2 is enkel de wezel waargenomen.



Figuur 15: Een overzicht van het aantal soorten kleine marterachtigen wat is waargenomen per biotoop, per instrument.

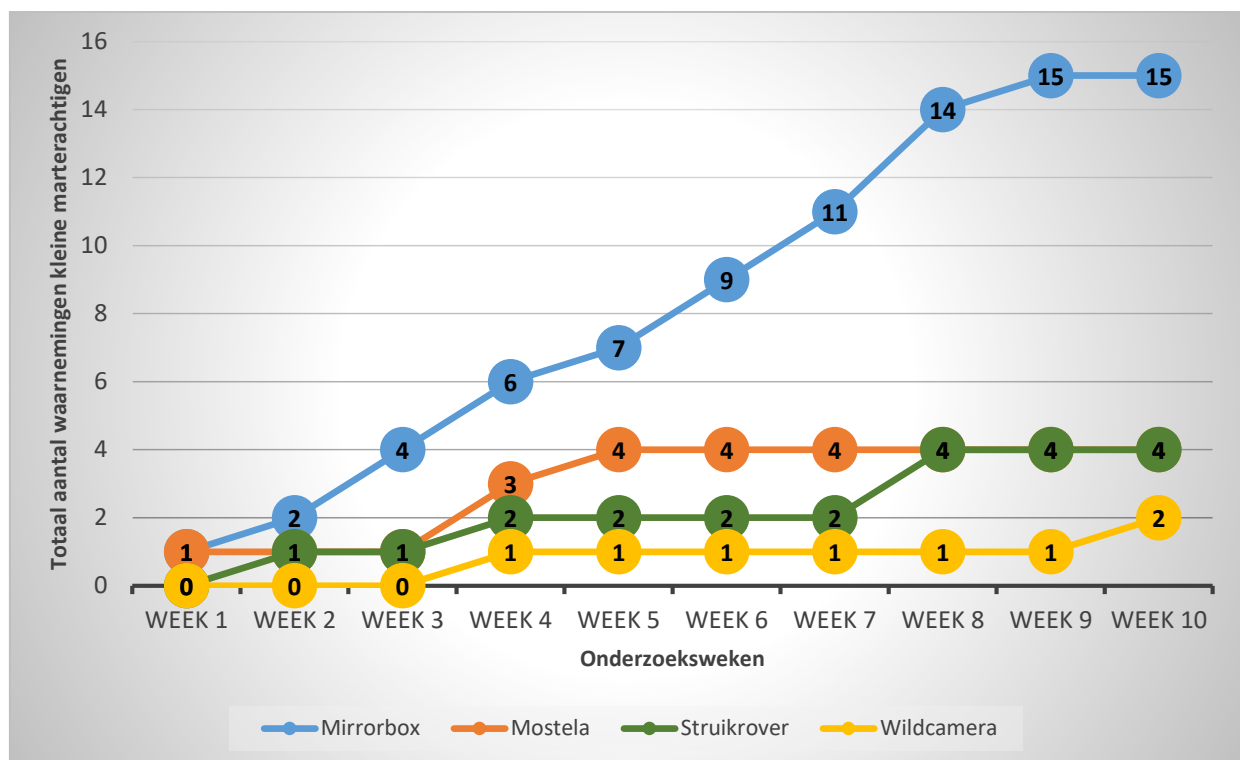
Het aantal waargenomen woelmuizen ten opzichte van het aantal waargenomen kleine marterachtigen in Bos 1 verschilt 929 waarnemingen van elkaar. Wanneer er meer waarnemingen gedaan zijn van kleine marterachtigen daalt het aantal waarnemingen van woelmuizen. Daar komt bij dat er in Houtwal 2 evengoed meer waarnemingen van kleine marterachtigen zijn gedaan (14) dan dat er van woelmuizen zijn gedaan (12). In bijlage XI-b is een overzicht te vinden van de woelmuisverspreiding in het gebied.



Figuur 16: Aantal waarnemingen van woelmuizen en kleine marterachtigen per veldsituatie waar kleine marterachtigen zijn waargenomen.

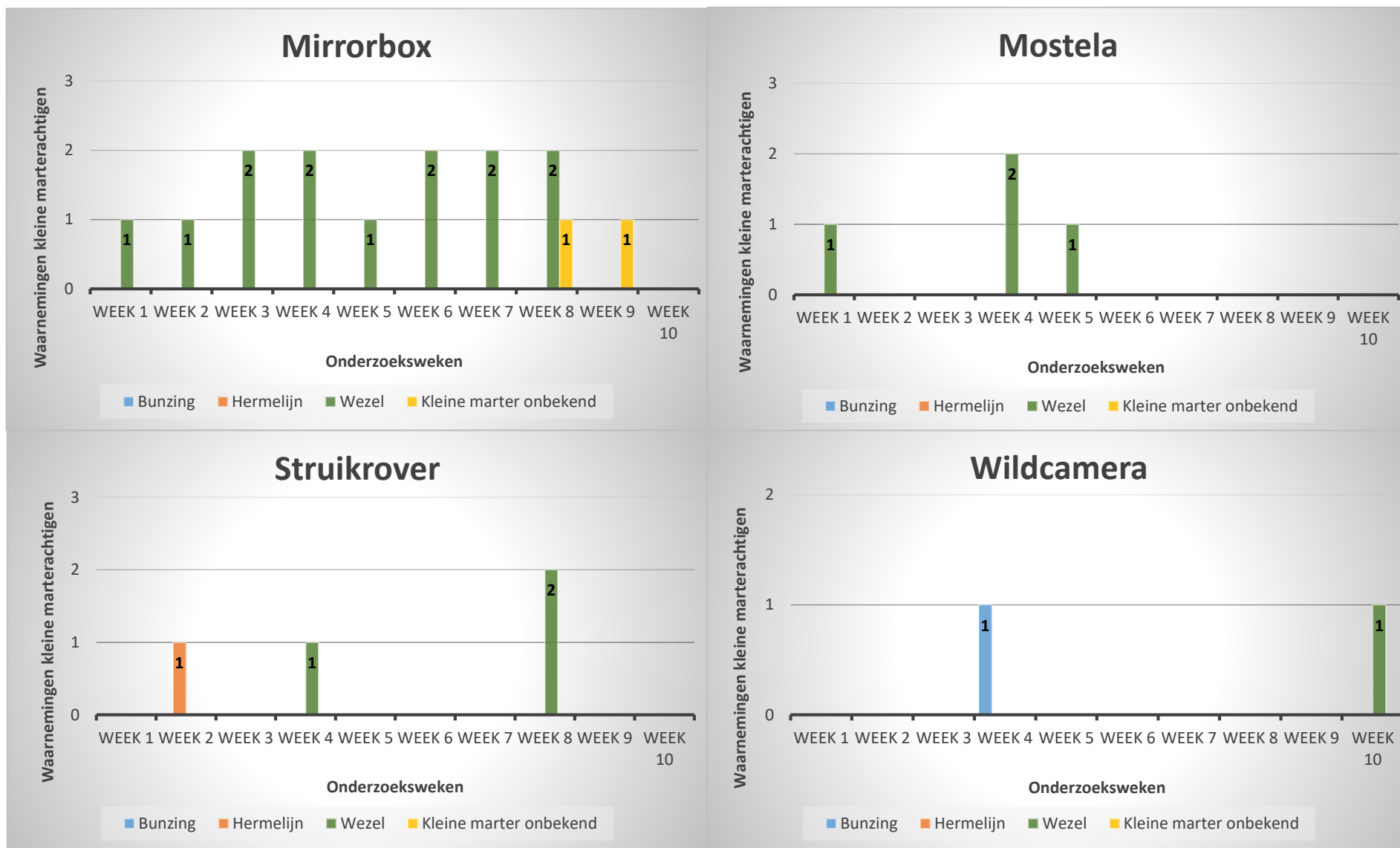
3.3 Hoeveel dagen duurt het voordat een instrument een kleine marterachtige waarneemt?

Met de Mirrorbox en de Mostela zijn ruim binnen één week kleine marterachtigen waargenomen. Deze instrumenten geven dus het snelst resultaat, wanneer alleen het waarnemen van kleine marterachtigen een vereiste is. De tijd tot de eerste detectie is voor de Struikrover acht dagen en voor de Wildcamera 22 dagen. De Mirrorbox is het enige instrument dat een duidelijke stijgende lijn aangeeft in het aantal waarnemingen van de kleine marterachtigen. Deze lijn stijgt tot een maximum van vijftien waarnemingen. De Mostela en Struikrover registreren minder nieuwe waarnemingen en vlakken af bij vier waarnemingen. De Wildcamera geeft weinig stijging aan. Hiermee is in totaal twee keer een kleine marterachtige waargenomen (zie *figuur 17*).



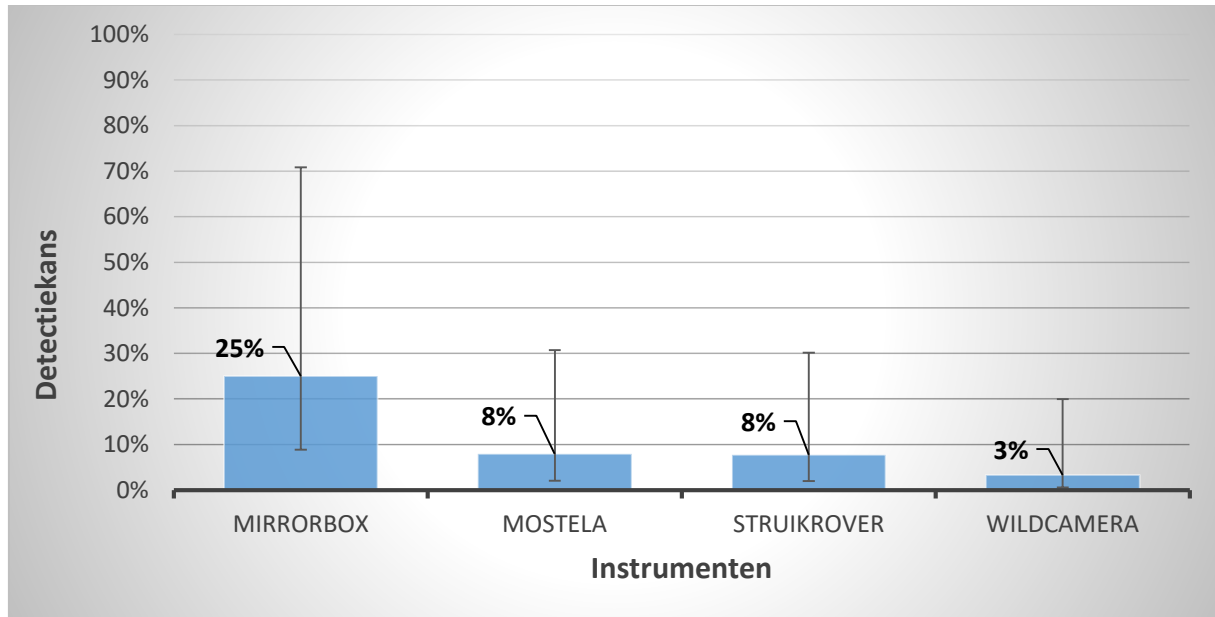
Figuur 17: Cumulatieve weergave van de waarnemingen van kleine marterachtigen uitgezet tegenover de tijd.

In figuur 18 zijn de soorten kleine marterachtigen per waarneming te zien. Er is te zien dat met de Mirrorbox voornamelijk wezels worden waargenomen en ook twee kleine marterachtigen onbekend. Ook valt op dat met de Struikrover als enige instrument de hermelijn is waargenomen, en dat met de Wildcamera als enige instrument de bunzing is waargenomen.



Figuur 18: Aantal waarnemingen van kleine marterachtigen zijn per onderzoekswEEK, per instrument weergegeven; Uitgesplitst per instrument en zijn de verschillende soorten kleine marterachtigen met elk een andere kleur weergegeven.

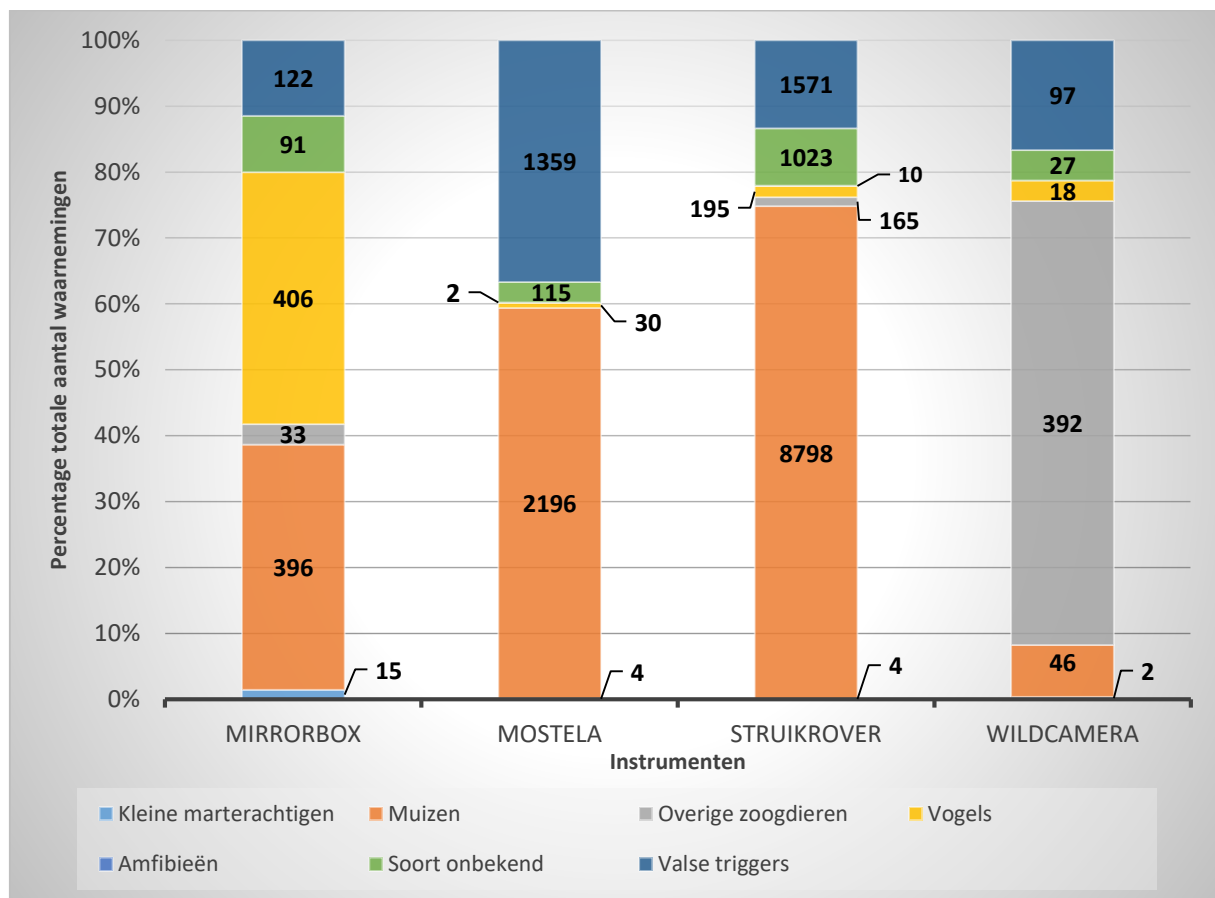
Ondanks dat er de instrumenten in de biotopen Watergang en Hooiberg wel data hebben verzameld, zijn hier geen kleine marterachtigen waargenomen. Om deze reden zijn deze biotopen niet meegenomen in het model (GEE). Uit het GEE model blijkt dat alleen de variabele 'instrumenten' significant is ten opzichte van de afhankelijke variabele 'Waarneming Kleine Marterachtigen'. Uit het model komt dat er met de Mirrorbox een gemiddelde kans van 25% per week is om er een kleine marterachtige mee waar te nemen. De gemiddelde detectiekans van de Mostela en Struikrover liggen gelijk (8%). De gemiddelde detectiekans van de Wildcamera is het laagst (3%). De kans op het waarnemen van een kleine marterachtige met de Mirrorbox is na één week significant hoger dan die kans van de overige instrumenten (QICC = 36,461; df = 3; p = 0,012). De overige detectiekansen zijn niet significant verschillend (zie *figuur 19*).



Figuur 19: Detectiekans op kleine marterachtigen per bezoek met behulp van GEE. De detectiekans op kleine marterachtigen is de kans op het waarnemen van kleine marterachtigen per week, per instrument.

3.4 Hoe is de verhouding tussen het aantal waarnemingen van kleine marterachtigen ten opzichte van het totale aantal foto's of video's per instrument?

Opvallend is dat de Mirrorbox veel waarnemingen heeft gedaan van vogels (406), waarbij het grootste gedeelte van de roodborst was. De Struikrover heeft de meeste waarnemingen van muizen gedaan, zowel procentueel gezien (75%) als in exacte aantallen (8.798). Hieronder vallen de bosmuis, woelmuis en spitsmuis. De Wildcamera heeft vooral 'overige zoogdieren' waargenomen, een categorie waar onder andere ree, vos en das onder valt. Procentueel gezien zijn bij de Mostela de meeste valse triggers opgetreden (37%), maar in exacte aantallen zijn er meer opgetreden bij de Struikrover (1.571). Gemiddeld duurt het 10 minuten per Mirrorbox per week om alle foto's te bekijken. Voor de Mostela is dit 30 minuten, voor de Struikrover 60 minuten en voor de Wildcamera slechts 5 minuten (zie *figuur 20*).



Figuur 20: Totaal aantal waargenomen diersoorten per instrument zijn onderverdeelt in groepen (kleine marterachtigen, muizen, overige zoogdieren, vogels en amfibieën) Daarnaast zijn soort onbekend en valse triggers ook meegenomen.

In totaal is met alle vier de ingezette instrumenten een waarneming gedaan van een kleine marterachtige. Dit gebeurde in drie verschillende biotopen en drie verschillende veldsituaties. In Bos 1 zijn met alle instrumenten waarnemingen gedaan van kleine marterachtigen. In Bosrand 2 is alleen met de Mirrorbox waarnemingen gedaan van kleine marterachtigen. In Houtwal 2 zijn met de Mirrorbox, Mostela en Struikrover waarnemingen gedaan van kleine marterachtigen. Van deze acht instrumenten ligt het hoogst totaal aantal waarnemingen evenals het hoogste aantal valse triggers bij de Struikrover uit Bos 1. Bij deze Struikrover is ook het hoogste totale aantal triggers opgetreden. Met de Mirrorbox uit Houtwal 2 zijn de meeste waarnemingen van kleine marterachtigen gedaan (9). De verhouding tussen het aantal waarnemingen van kleine marterachtigen ten opzichte van het totaal

aantal triggers is het hoogst bij de Mirrorbox uit Houtwal 2 met 20%, gevolgd door de Mirrorbox uit Bosrand 2 met 10%. De Mostela uit Houtwal 2 komt daarna met 2,8% (zie tabel 1).

Tabel 1: Overzicht van de instrumenten per veldsituatie die een waarneming van een kleine marterachtige heeft gedaan. Daarnaast is het totaal aantal waarnemingen, valse triggers, het totaal aantal triggers, het aantal waargenomen kleine marterachtigen (WKM) en de verhouding van het totaal waargenomen kleine marterachtigen ten opzichte van het totaal aantal triggers.

Instrument	Veldsituatie	Totaal aantal waarnemingen	Valse triggers	Totaal aantal triggers	WKM	WKM t.o.v. totaal aantal triggers (%)
Mirrorbox	Bos 1	223	31	254	1	0,4%
Mostela	Bos 1	331	175	506	1	0,2%
Struikrover	Bos 1	1582	301	1883	1	0,05%
Wildcamera	Bos 1	100	1	101	2	2%
Mirrorbox	Bosrand 2	47	3	50	5	10%
Mirrorbox	Houtwal 2	41	4	45	9	20%
Mostela	Houtwal 2	81	27	108	3	2,8%
Struikrover	Houtwal 2	407	115	522	3	0,6%

4. Discussie

Hieronder (tabel 2), is in de korte samenvatting van de resultaten te zien dat de instrumenten verschillend scoren op alle deelvragen. Hoewel alle instrumenten geschikt zijn om kleine marterachtigen mee aan te tonen, zijn er duidelijke verschillen tussen de effectiviteit van de instrumenten. De effectiviteit en de verschillen zullen per deelvraag behandeld worden.

Tabel 2: Samenvatting van de resultaten, per deelvraag en per instrument weergegeven.

	Totaal aantal waarnemingen KM	Aantal soorten KM waargenomen	Tijd tot eerste detectie KM	Verhouding totaal triggers vs. Waarnemingen KM (%)
Mirrorbox	15	1	5	1,59%
Mostela	4	1	4	0,17%
Struikrover	4	2	8	0,04%
Wildcamera	2	2	22	0,41%

4.1 Wat is het totaal aantal waarnemingen van kleine marterachtigen per instrument gedurende de onderzoeksperiode per biotoop?

Hoewel met alle 40 instrumenten data zijn verzameld, zijn slechts met acht instrumenten, verdeeld over drie veldsituaties, kleine marterachtigen waargenomen. In totaal zijn met drie Mirrorboxen, twee Mostela's, twee Struikrovers en één Wildcamera data verzameld. Met de Mirrorbox zijn vijftien kleine marterachtigen waargenomen, met de Mostela en Struikrover beide vier en met de Wildcamera zijn twee kleine marterachtigen waargenomen.

Ondanks dat er veel verschillen zijn in het ontwerp van de instrumenten, is uit eerdere onderzoeken gebleken dat het ontwerp van de instrumenten geen significant verschil heeft op het aantal waarnemingen van kleine marterachtigen. Zowel met gecamoufleerde instrumenten, zichtbare houten instrumenten, buizen met één open kant als buizen met beide kanten open kunnen evenveel kleine marterachtigen waargenomen worden. (Dilks, O'Donnell, Elliott, & Phillipson, 1996; Graham, 2002)

Dat met de Mirrorbox zoveel waarnemingen gedaan zijn, kan te verklaren zijn door het gebruik van de gemalen muis als lokstof (King, 1975). Er zijn zeven fotoreeksen waarop een wezel aan het thee-ei met gemalen muis in de Mirrorbox snuffelt. In het artikel van King wordt opgemerkt dat lokstof die het dichtste bij de natuurlijke voeding van een predator ligt effectiever is dan lokstof die niet tot de natuurlijke voeding van een predator behoort. Dit kan verklaren waarom er enkel wezels in de Mirrorbox worden waargenomen, aangezien 68% van het dieet van de wezel bestaat uit woelmuis (MacDonald, 2017; McDonald, Webbon, & Harris, 2000).

In de Struikrover worden sardines gebruikt als lokstof, dit instrument geeft evenveel waarnemingen van kleine marterachtigen als de Mostela. Dit is een lokstof die ver van de natuurlijke voeding ligt van de kleine marterachtigen (Day, 1968). Hieruit kan afgeleid worden dat sardines als lokstof een minder geschikte lokstof zijn om kleine marterachtige te lokken. Daar komt bij dat op de foto's die door de Struikrover gemaakt zijn, slechts één keer te zien dat een kleine marter aan de opening van het sardineblikje snuffelt. De sardines als lokstof kunnen een effect hebben op de kleine marterachtigen, wanneer er schaarste van de normale prooidieren heerst. Kleine marterachtigen schakelen in tijden van schaarste over op minder geschikte prooien (Dupuy, 2009).

Het gebruik van twee instrumenten mét lokstof kan de daar dicht bij geplaatste instrumenten zonder lokstof beïnvloed hebben. Omdat kleine marterachtigen hun reukvermogen gebruiken om prooidieren

op te sporen, kunnen ze naar de veldsituatie gelokt worden door de lokstoffen (Hughes, Price, & Banks, 2010; Price & Banks, 2016). Dit vergroot de kans op een bezoek aan een instrument zonder lokstof. Er is geprobeerd om dit effect te beperken door de instrumenten twintig meter van elkaar af te plaatsen.

Een andere verklaring voor het verschil in waarnemingen van kleine marterachtige kan te maken hebben met de plaatsing van de instrumenten. De instrumenten zonder lokstof zijn afhankelijker van plaatsing dan de instrumenten met lokstof. (Dilks, O'Donnell, Elliott, & Phillipson, 1996)

Hoewel de manier van plaatsing gebaseerd is op de kennis van de bedenkers van de instrumenten en een marterspecialist, is de plek waar ieder instrument geplaatst is anders. Hierdoor kunnen er met instrumenten door onduidelijke redenen of toeval meer waarnemingen van kleine marterachtigen waargenomen zijn. Bijvoorbeeld wanneer een instrument in het territorium van een kleine marterachtige is geplaatst, of op een wildwissel wat fungeert als corridor voor de kleine marter. (King, 1979; Lode, 1995)

De Wildcamera was gericht op lijnvormige landschaps- en opvallende elementen en heeft twee waarnemingen. Dit kan verklaard worden door de grootte van de territoria van de dieren. Wanneer dieren een groot territorium hebben, is de kans kleiner dat ze op die exacte plek, waar de camera op gericht is, hun gebied markeren of specifiek die wildwissel gebruiken (Erlinge, Sandell, & Brinck, 1981). Daarnaast gaan de opvallende elementen niet vaak gepaard met beschutting. Omdat hermelijnen en wezels erg kwetsbaar zijn voor predatie door bijvoorbeeld roofvogels, verplaatsen deze soorten zich vaak door hoge vegetatie. Dit kan een verklaring zijn waarom er slechts één keer een wezel door de wildcamera is waargenomen (Koivisto, 2015).

4.2 Hoeveel soorten kleine marterachtigen zijn waargenomen per instrument gedurende de onderzoeksperiode per biotoop?

In de veldsituatie Bos 1 zijn alle drie de soorten kleine marterachtigen waargenomen. Met de Struikrover is hier de hermelijn en de wezel waargenomen, met de Wildcamera de bunzing en de wezel en met de Mirrorbox en Mostela beide één wezel.

Op de wildwissel waar de bunzing is waargenomen, is enkele uren daarvoor een steenmarter waargenomen. Het voedingspatroon van deze soorten ligt in de winter dicht bij elkaar, wat inhoudt dat er competitie tussen de soorten bestaat. Het afbakenen van territoria op dit soort veel gebruikte wildwissels, is dus van belang om een voedselrijk territorium te behouden. (Rysava-Novakova, 2009)

In Bos 1 is de hermelijn slechts één keer waargenomen. In deze veldsituatie is ook vier keer een wezel waargenomen. Wezel en hermelijn worden verwacht in dezelfde gebieden. Ze leven in dezelfde habitatten en zijn op dezelfde momenten actief. Hun voortplantingsstrategie en foerageerpatroon verschilt grotendeels. Hierdoor kunnen ze samen in één habitat leven, wanneer er voldoende voedselaanbod is. In het gehele onderzoeksgebied, in de gehele onderzoeksperiode is geen konijn aangetroffen. Mogelijk is de competitie om woelmuizen tussen hermelijn en wezel daarom groter. (King, 1979)

In veldsituatie Hooiberg 1 zijn de meeste dieren waargenomen. In deze veldsituatie zijn ook de meeste woelmuizen waargenomen. Echter, zijn hier geen kleine marterachtigen waargenomen. Een verklaring hiervoor kan zijn dat woelmuizen kunnen ruiken wanneer er levende predatoren in de buurt zijn. Bij Hooiberg 1 waren geuren van kleine marterachtigen mogelijk al vervaagd of niet aanwezig, waardoor de aanwezigheid van woelmuizen niet negatief wordt beïnvloed. (Bleicher, Ylönen, Kypylä, & Haapakoski, 2018)

In Bos 1 zijn ook veel woelmuizen waargenomen. In tegenstelling tot Hooiberg 1 zijn hier wel kleine marterachtigen waargenomen. Een verklaring voor de hoeveelheid woelmuis waarnemingen kan zijn dat de dekking van het habitat invloed heeft op de populatie. Wanneer er weinig dekking is, zal de predatie op woelmuizen groter zijn dan in habitatten met veel dekking (Mazurkiewicz, 1994; Ylönen, Sundell, Tillikainen, Eccard, & Horne, 2003).

Jaargetij heeft grote invloed op de dekking van het landschap. Door minder dekking, vermindert de connectiviteit tussen foerageergebieden en verblijfplaatsen. Er is weinig bekend over de winterverblijfplaatsen van kleine marterachtigen, maar het is noodzakelijk dat er voldoende voedsel en dekking aanwezig is. De wezel is het meest gevoelig voor afname van prooidieren (voornamelijk woelmuizen) en kan plaatselijk uitsterven wanneer er niet genoeg prooi aanwezig is. De hermelijn kan makkelijker overschakelen naar een voeding waar voldoende van aanwezig is. Beide soorten zijn gevoelig voor verandering van het gebied en voor verstoring. (King, 1979; Mazurkiewicz, 1994; McDonald, Webbon, & Harris, 2000)

Er zijn weinig waarnemingen van woelmuizen in Houtwal 2. Houtwal 2 heeft relatief weinig dekking ten opzichte van Bos 1 en dus ook een groter predatie risico. Samen resulteert dat in een kleine populatie woelmuizen. (Mazurkiewicz, 1994; Morris & Davidson, 2000)

Volgens de handreikingen is er een actieve periode (maart tot en met augustus) en een minder actieve periode (september tot en met februari). De waarnemingen binnen dit onderzoek zijn in de minder actieve periode verzameld (van oktober tot half december). Volgens de bestaande handreikingen is dit niet mogelijk, omdat de kleine marterachtigen lastig te vinden zijn in de koudere maanden (Bouwens, 2017; Provincie Noord-Holland, 2017; Veldman, 2019). Ze hebben dekking nodig in hun habitat en bewegen zich voort door die dekking (MacDonald, 2017). Een verklaring voor het aantal waarnemingen van kleine marterachtigen kunnen de zachte winteromstandigheden zijn die ervoor hebben gezorgd dat er nog voldoende voedsel en dekking aanwezig was waardoor er een langere actieve periode ontstaat (Hughes, Price, & Banks, 2010; Price & Banks, 2016).

Van de vijf biotopen waar data verzameld is, zijn in biotopen Bos, Bosrand en Houtwal waarnemingen gedaan van kleine marterachtigen. Van die drie biotopen zijn in drie van de zes veldsituaties waarnemingen gedaan van kleine marterachtigen, namelijk in Bos 1, Bosrand 2 en Houtwal 2. Dat wil zeggen dat er in drie van de tien veldsituaties waarnemingen gedaan zijn. Er verklaring hiervoor kan zijn dat er bij die zeven veldsituaties geen territoriums van kleine marterachtigen zijn. Als er in die veldsituatie geen kleine marterachtigen zijn om waargenomen te worden, kunnen ze ook niet worden waargenomen. De kans bestaat ook dat er dieren zijn gemist in veldsituaties. (MacDonald, 2017)

4.3 Hoeveel dagen duurt het voordat een instrument een kleine marterachtige waarneemt?

Er zit een groot verschil tussen de Wildcamera (22 dagen) en de Mostela (4 dagen) in tijd tot eerste detectie van een kleine marterachtige. Het verschil in detectie tot eerste kleine marterachtige kan voor de Wildcamera worden verklaard, omdat deze is ontworpen om groot wild (zoals antilopen) mee waar te nemen (Wildlife Monitoring Solutions, z.d.). Zoals in de resultaten te zien is, is het grootste aantal waarnemingen die met de wildcamera gedaan is van groot wild (392).

Dat tijd tot de eerste detectie van een kleine marterachtige van de overige instrumenten (Mostela, Mirrorbox en Struikrover) relatief dicht bij elkaar ligt suggereert dat het ontwerp van die instrumenten hier geen wezenlijk effect op heeft. (Dilks, O'Donnell, Elliott, & Phillipson, 1996; Graham, 2002)

4.4 Hoe is de verhouding tussen het aantal waarnemingen van kleine marterachtigen ten opzichte van het totale aantal foto's of video's per instrument?

In de resultaten is te zien dat de verhouding tussen het totale aantal foto's en het aantal waarnemingen van de kleine marters voor de Mirrorbox erg verschilt. Waar de Mirrorbox de meeste waarnemingen geeft van kleine marterachtigen, in Houtwal 2, is dit percentage 20%. In Bos 1, is dit percentage slechts 0,4%. De Mirrorbox geeft in Bos 1 254 triggers en in Bosrand 2 en Houtwal 2 slechts 50 en 45 triggers. Het aantal triggers in Bos 1 kan verklaard worden door het effect van spiegels op vogels. Het doel van de spiegels is om de detectiekans van de camera te vergroten, door de kijkhoek van de camera te vergroten. Echter, geven dieren zowel positieve, negatieve als geen reactie wanneer zij zichzelf in de spiegel zien. Wanneer het effect negatief is, kunnen spiegels de dieren uit hun territorium verjagen en/of hun welzijn aantasten (Parker, Mitchell, & Boccia, 1994). Tijdens dit onderzoek hebben de kleine marterachtigen geen negatieve reactie gegeven ten opzichte van de spiegels. Wezels besnuffelden de gehele Mirrorbox, waarbij de dieren maximaal twee opeenvolgende foto's lang in de spiegel keken. Er werd nooit agressief gedrag waargenomen. Het gedrag kan als onderzoekend worden betiteld (Little, 2017; Smith, 2017). De roodborst vertoonde wel territoriaal gedrag ten opzichte van de spiegels (maximaal vijf minuten aaneen volgend aanwezig). Dit is afhankelijk van de soort en individu (Parker, Mitchell, & Boccia, 1994).

De Struikrover in Bos 1 geeft de meeste triggers, 1.883. Ook in Houtwal 2 geeft de Struikrover 522 triggers. Het grootste deel hiervan is van bosmuis, woelmuis en spitsmuis. De geur die de muizen achterlaten, kunnen een aantrekkend vermogen hebben op de kleine marterachtigen (King, 1975). Echter, kan de vermenging van de geur van de sardines en de muizen de aantrekkingskracht van de muizen verminderen (Price & Banks, 2016).

De verhouding van waarnemingen van kleine marterachtigen en aantal triggers ligt bij de Mostela in Houtwal op 2,8%. Ruim 60% van de waarnemingen met de Mostela zijn van muizen. De uitwerpselen en geur die muizen achterlaten, hebben een aantrekkingskracht op de kleine marterachtige. De kleine diameter van de buis en de dichte kist geven dekking van predatoren voor de kleine marterachtigen. Deze combinatie én de plaatsing in het veld, maken dat de Mostela aantrekkelijk is om kleine marterachtigen mee te onderzoeken. (Mos, z.d.)

In Bos 1 scoort de Wildcamera verhoudingsgewijs het beste, met een score van 2%. Dat met de Wildcamera waarnemingen van kleine marterachtigen gedaan zijn, is te verklaren door de plaatsing. Omdat soorten vaak gebruik maken van dezelfde wildwissels en hier ook hun territorium afbakenen, is de kans op een kleine marterachtige hier groot. (Lode, 1999)

Valse triggers

Van alle video's die de Mostela gemaakt heeft, is 37% een valse trigger. Dit kan verklaard worden door de detectietijd van de camera, deze is aanzienlijk groter wanneer de camera op video stand staat (1,7 seconden) dan wanneer deze op foto-stand staat (0,3 seconden) (Wildlife Monitoring Solutions, z.d.). Daarnaast zorgt het ontwerp van de Mostela voor een grote dode hoek vlak voor de camera. Als een dier de Mostela in gaat en in de dode hoek blijft zitten, wordt de camera wel getriggerd maar is de trigger niet zichtbaar. Van alle gemaakte foto's is bij de Mirrorbox 11% valse triggers, bij de Struikrover 13% en bij de Wildcamera 17%.

Hoe lang duurt het om foto's/ filmpjes te kijken per instrument?

Het totaal aantal foto's/video's dat bekeken moest worden per instrument per week lag het hoogst bij de Struikrover. Het duurde gemiddeld 60 minuten per Struikrover per week om alles te bekijken. Dit is te verklaren door de hoeveelheid muizen foto's bij de Struikrover. Het bekijken van de foto's van de

Wildcamera ging het snelst; dit duurde gemiddeld vijf minuten per camera per week. Dit komt doordat er door de Wildcamera een stuk minder foto's gemaakt zijn dan met de Struikrover. Er zijn bijna geen waarnemingen van muizen gedaan met de Wildcamera. Daarnaast valt groot wild meer op en is daardoor vaak makkelijker te determineren dan kleinere soorten (Wildlife Monitoring Solutions, z.d.).

Detectiekans

Uit het model van de GEE komt dat de kans op detectie van een kleine marterachtige significant groter is bij de Mirrorbox (25%) dan bij de overige instrumenten. Dit is te verklaren omdat met drie Mirrorboxen waarnemingen van kleine marters zijn gedaan, waarbij het aantal waarnemingen van kleine marterachtigen in twee van de drie veldsituaties het hoogste was.

5. Conclusie

Allereerst kunnen we concluderen dat alle instrumenten geschikt zijn om kleine marterachtigen mee aan te tonen.

Wanneer we de effectiviteit beschouwen, zien we dat met de Mirrorbox het meeste aantal kleine marterachtigen is waargenomen. De detectiekans van de Mirrorbox is met 25% ook significant hoger dan die van de overige instrumenten. Met een tijd tot eerste detectie van een kleine marterachtige van slechts 5 dagen, is dit het op één na snelste instrument. Ook het percentage foto's van kleine marterachtigen per trigger ligt in de veldsituaties Bosrand 2 en Houtwal 2 veel hoger dan dat van de overige instrumenten. We kunnen dus concluderen dat de Mirrorbox het meest effectieve instrument is om kleine marterachtigen mee aan te tonen in de veldsituaties Bosrand 2 en Houtwal 2.

Met de Mostela zijn 4 kleine marterachtigen waargenomen, van één soort. Na 4 dagen is de eerste kleine marterachtige waargenomen, dit was het snelste instrument. In Houtwal 2 scoort de Mostela een verhouding van 2,8% filmpjes van kleine marterachtige per totaal aantal filmpjes. Ondanks dat 37% van de triggers van de Mostela valse trigger zijn, is de gemiddelde tijd, dat het kost om de filmpjes te kijken, korter (30 minuten) dan bij de Struikrover (60 minuten). Omdat deze reden, de snellere tijd tot de eerste detectie van een kleine marterachtige en de betere verhouding tussen het aantal triggers en filmpjes van kleine marterachtigen, is de Mostela effectiever dan de Struikrover.

De Struikrover heeft vier kleine marterachtigen waargenomen; twee verschillende soorten. Het aantal dagen tot de eerste detectie van een kleine marterachtige was acht dagen, slechts drie dagen later dan de Mirrorbox. Toch is het aantal foto's van een kleine marterachtige per trigger bij de Struikrover het laagste in Bos 1 (0,05%). Op basis van het lage percentage in de verhouding tussen foto's van kleine marterachtigen en totaal aantal triggers, in combinatie met de tijd tot de eerste detectie van een kleine marterachtige, is de Struikrover minder effectief dan de Mostela.

Met de Wildcamera is het minste aantal kleine marterachtige waargenomen (2). Er zijn twee soorten kleine marterachtigen waargenomen. Na 22 dagen is de eerste kleine marterachtige waargenomen. Dit is fors later dan de andere instrumenten. Toch scoort dit instrument in Bos 1 een relatief hoge verhouding tussen het aantal waarnemingen van kleine marterachtigen en het aantal triggers (2%). Op basis van de tijd tot de eerste detectie van een kleine marterachtige en de aantallen waargenomen kleine marterachtigen is de Wildcamera het minst effectieve instrument.

6. Aanbevelingen

Omdat er uit het onderzoek is gebleken dat er buiten de door de handreikingen gesuggereerde actieve periode wel data is verzameld, is het interessant om verder onderzoek uit te voeren naar een geschikte onderzoeksperiode. Het is dus van belang dat er jaarrond onderzoek wordt uitgevoerd, om duidelijkheid te krijgen in welke periode kleine marterachtigen niet meer waargenomen kunnen worden.

6.1 Ontwerp

Het ontwerp van de Mirrorbox dient verder onderzocht te worden. Omdat de spiegels mogelijk een negatief effect hebben op de kleine marters en andere soorten, is het belangrijk om het gedrag van de dieren die de Mirrorbox bezoeken vast te leggen. Daarom zal eenzelfde onderzoek uitgevoerd moeten worden waarbij de wildcamera's filmen in plaats van foto's maken. Hiermee wordt het gedrag van de dieren duidelijk vastgesteld en kan het effect van de spiegels op de dieren worden nagegaan.

Door het ontwerp van de Mostela treden er veel valse triggers op. Dit komt door de dode hoek in de kist en door de video-stand van de camera. Daarom zal het beter zijn om de dode hoek uit het ontwerp te halen. Ook is het beter om de camera op foto-stand te zetten. Beide zal het aantal valse triggers laten afnemen en het aantal waarnemingen van diersoorten verhogen.

6.2 Lokstof

Waarbij sardines van de Struikrover niet effectief blijkt te zijn, zo effectief is de gemalen muis van de Mirrorbox. Om meer kennis op te doen over de effectiviteit van lokstoffen, is het interessant om dit in een meer gecontroleerde omgeving te testen. Dit kan bij kleine marters die in gevangenschap worden gehouden of bij wilde kleine marters die tijdelijk in een opvang worden opgevangen. Daarbij is interessant om te onderzoeken of konijn als lokstof meer hermelijnen aantrekt, of dat kikker meer bunzings aantrekt. Uit literatuur is bekend dat eieren even goed werken als gemalen muis bij hermelijnen. Daarnaast is het interessant om gemalen muis als lokstof toe te voegen in de overige instrumenten. Als lokstof de oorzaak is van het verschil in waarnemingen, zouden de andere instrumenten net zo veel waarnemingen van kleine marterachtigen moeten krijgen wanneer de lokstof gemalen muis wordt toegevoegd.

6.3 Plaatsing

Uit literatuur is gebleken dat plaatsing belangrijker is dan lokstof. Door alle instrumenten zonder lokstof in een gebied op lijnvormige landschapselementen te plaatsen, kan er worden nagegaan hoe belangrijk dit aspect is. Ook kan dan worden nagegaan of de spiegels in de Mirrorbox voor extra waarnemingen van kleine marterachtigen zorgen.

6.4 Camera's

De ontwikkeling van de instrumenten en de techniek van de camera's die gebruikt worden zijn essentieel. Veel van dit soort wildcamera's zijn ontworpen om groot wild mee waar te nemen en dus minder geschikt om de zeer snelle kleine marterachtigen vast te leggen. Een camera die sneller reageert wanneer beweging wordt waargenomen zou een uitkomst zijn. Hiermee moeten dus ook de instrumenten geschikt(er) worden gemaakt voor dit soort camera's. Dit kan betekenen dat ontwerpen ligt aangepast moeten worden.

7. Bibliografie

- Alterio, N., & Moller, H. (1997). Daily activity of stoats (*Mustela erminea*), feral ferrets (*Mustela furo*) and feral house cats (*Felis catus*) in coastal grassland. *New Zealand Journal of Ecology*, 21(1), 89-95.
- Baghli, A., Walzberg, C., & Verhagen, R. (2005). Habitat use by the European polecat *Mustela putorius* at low density in a fragmented landscape. *Wildlife Biology*, 11(4), 331-339.
- Birks, J. (2015). *Polecats*. Stansted: Whittet Books.
- Bleicher, S., Ylönen, H., Kämpylä, T., Haapakoski, M. (2018). Olfactory cues and the value of information: voles interpret cues based on recent predator encounters. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 72, 187.
- Geraadpleegd op 24 januari 2020, van <https://doi.org/10.1007/s00265-018-2600-9>
- Bouwens, S. (2017). *Handreiking Kleine Marters in relatie tot soortbescherming*. Geraadpleegd op 5 september 2019, van <https://www.zoogdiervereniging.nl/sites/default/files/imce/nieuwewebsite/Overigen/downloads/15908%20Handreiking%20kleine%20Marters%20DIGITAAL.pdf>
- Brabants Landschap. (z.d.). *De Brand*. Geraadpleegd op 7 september 2019, van <http://brabantslandschap.nl>
- Breman, B., Van Vliet, A. (2017). *Citizen science voor natuur in Nederland*. Geraadpleegd op 9 september 2019, van <https://www.wur.nl/nl/Publicatie-details.htm?publicationId=publication-way-353139393637>
- Brzezinski, M., Jedrzejewski, W., Jedrzejewska, B. (1992). Winter home range and movements of polecats *Mustela putorius* in Bialowieza Primeval Forest, Poland. *Acta Theriologica*, 37(1-2), 181-191.
- Day, M. G. (1968). Food Habits of British stoats (*Mustela erminea*) and weasels (*Mustela nivalis*). *Journal of Zoology*, 155(4), 485-497.
- De Baerdemaeker, A. (2010). De kleine zoogdieren van het Zuiderpark, Rotterdam. *Straatgras*, 22(1), 12-13.
- De Baerdemaeker, A., Grutters, M., Moerland, W., Bakker, G., Andeweg, R., de Zwarte, N. (2016). Weten wat er leeft in stad en haven: stadsecologie in Rotterdam. *De Levende Natuur*, 117(4), 145-150.
- Dilks, P. J., O'Donnell, C. F., Elliott, G. P., Phillipson, S. M. (1996). The effect of bait type, tunnel design, and trap position on stoat control operations for conservation management. *New Zealand Journal of Zoology*, 23, 295-306. Geraadpleegd op 14 januari 2020, van <https://doi.org/10.1080/03014223.1996.9518088>
- Dupuy, G. D. (2009). Numerical and dietary responses of a predator community in a temperate zone of Europe. *Ecography*, 32, 277-290. Geraadpleegd op 14 januari 2020, van <https://doi.org/10.1111/j.1600-0587.2008.04930.x>

- Eisenga, J. (2017). Marters in de regio. *De Strandloper*, 49(4), 34.
- Erlinge, S., Sandell, M., & Brinck, C. (1981). Scent-marking and its territorial significance in stoats, *Mustela erminea*. *Animal Behaviour*, 30(3), 811-818.
- Goverse, E., & Timmermans, G. (2017). Boom- en steenmarters in Groot-Amsterdam. *Lutra*, 60(2), 93-103.
- Graham, I. (2002). Estimating weasel *Mustela nivalis* abundance from tunnel tracking indices at fluctuating field vole *Microtus agrestis* density. *Wildlife Biology*, 8(1), 279-287.
- Horvath, Z., Ptacnik, R., Chase, J. M., Vad, C. F. (2019). Habitat loss over six decades accelerates regional and local biodiversity loss via changing landscape connectance. *Ecology Letters*, 22(6), 1019-1027.
- Hughes, N. K., Price, C. J., & Banks, P. B. (2010). Predators Are Attracted to the Olfactory Signals of Prey. *PLoS One*, 5(9). Geraadpleegd op 24 januari 2020, van PLoS ONE: doi:10.1371/journal.pone.0013114
- Jedrzejewski, W., Jedrzejewska, B. (1992). Hunting success of the weasel *Mustela nivalis* and escape tactics of forest rodents in Biłowieża National Park. *Acta Theriologica*, 37(3), 319-328.
- King, C. M. (1975). The home range of the weasel (*Mustela nivalis*) in an English Woodland. *Journal of Animal Ecology*, 44(2), 639-668.
- King, C. M. , Veale, A., Patty, B., Hayward, L. (2014). Swimming capabilities of stoats and the threat to inshore sanctuaries. *Biological Invasions*, 16, 987-995. Geraadpleegd op 2 oktober 2019, van <https://doi.org/10.1007/s10530-013-0564-2>
- King, C. M. (1979). On co-existence, foraging strategy and the biogeography of weasels and stoats (*Mustela nivalis* and *M. erminea*) in Britain. *Oecologia*, 39, 129-150. Geraadpleegd op 2 oktober 2019, van <https://doi.org/10.1007/BF00348064>
- Kitzes, J., Berlow, E., Conlisk, E., Erb, K., Iha, K., Martinez, N., Harte, J. (2017). Consumption-based conservation targeting: Linking biodiversity loss to upstream demand through a global wildlife footprint. *Conservation Letters*, 10(5), 531-538.
- Koivisto, T. (2015). Mobility of a small mammalian predator changes according to the activity patterns of potential intraguild predators. *Journal of Zoology*, 298, 121-127. Geraadpleegd op 24 januari 2020, van <https://doi.org/10.1111/jzo.12293>
- La Haye, M., De Groot, G. (2017). Soort- en individuele herkenning van noordse woelmuis met eDNA: Een pilot langs het kanaal Omval-Kolhorn. Geraadpleegd op 5 september 2019, van https://www.researchgate.net/profile/Maurice_La_Haye/publication/314102262_Soort-

_en_individuele_herkenning_van_noordse_woelmuis_met_eDNA_een_pilot_langs_het_kanaal_Omval-Kolhorn/links/58b59d2caca27261e5165a92/Soort-en-individuele-herkenning-van-noordse-woelmuis-met-eDNA-een-pilot-langs-het-kanaal-Omval-Kolhorn.pdf

Lanszki, J., Heltai, M. (2006). Diet of the European polecat and the steppe polecat in Hungary. *Mammalian Biology*, 72, 49-53. Geraadpleegd op , van <https://doi.org/10.1016/j.mambio.2006.07.002>

Little, K. (2017). Behaviour of Stoats (*Mustela erminea*) raiding the nest of rock wrens (*Xenicus gilviventris*) in alpine New Zealand. *Notoris*, 64(3), 124-135.

Lode, T. (1995). Activity Pattern of Polecats *Mustela putorius* L. in Relation to Food Habitats and Prey Activity. *Ethology*, 100(4), 295-308.

Lode, T. (1999). Time budget as related to feeding tactics of European polecat *Mustela putorius*. *Behavioural Processes*, 47(1), 11-18.

Lund Research Ltd. (2018). *Two-way ANOVA in SPSS Statistics*. Geraadpleegd op 18 december 2019, van <https://statistics.laerd.com/spss-tutorials/two-way-anova-using-spss-statistics.php>

MacDonald, W. (2017). *Biology and Conservation of Musteloids*. Oxford: Oxford University Press.

Mazurkiewicz, M. (1994). Factors influencing the distribution of the bank vole in forest habitats. *Acta Theriologica*, 39(2), 113-126.

McDonald, A., Webbon, C., Harris, S. (2000). The diet of stoats (*Mustela erminea*) and weasels (*Mustela nivalis*) in Great Britain. *Journal of Zoology*, 252(3), 363-371.

McRae, L., Deinet, S., Freeman, R. (2017). The diversity-weighted living planet index: controlling for taxonomic bias in a global biodiversity indicator. *PLoS One*, 12(1). Geraadpleegd op 8 september 2019, van <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0169156>

Mehring, M., Bernard, B., Hummel, D., Liehr, S., Lux, A. (2017). Halting biodiversity loss: How social-ecological biodiversity research makes a difference. *International Journal of Biodiversity Science Ecosystem Services & Management*, 13(1), 172-180.

Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit. (z.d.). *Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen*. Geraadpleegd op 7 september 2019, van <http://www.synbiosys.alterra.nl/gebiedendatabase>

Morris, W., Davidson, L. (2000). Optimally foraging mice match patch use with habitat differences in fitness. *Ecology*, 81(8), 2061-2066.

Mos, J. (z.d.). *Mostela*. Geraadpleegd op 8 september 2019, van <http://www.stichtingkleinermarters.nl/mostela>

- NDFF. (2019). *Nationale Databank Flora en Fauna*. Geraadpleegd op 8 september 2019, van <https://www.ndff.nl>
- Nilsson, L. (2019). *The biodiversity loss crisis in southeast Asia*. Geraadpleegd op 14 september 2019, van <https://muep.mau.se/bitstream/handle/2043/29285/Louise%20Nilsson%20Biodiversity%20Southeast%20Asia.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Orlowski. (2006). Factors influencing mammal roadkills in the agricultural landscape of South-Western Poland. *Polish Journal of Ecology*, 54(2), 283-294.
- Parker, T., Mitchell, W., Boccia, L. (1994). *Self-awareness in animals and humans: Developmental Perspectives*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Price, J., Banks, B. (2016). Increased olfactory search costs change foraging behaviour in an alien mustelid: a precursor to prey switching? *Oecologia*, 182, 119–128. Geraadpleegd op 24 januari 2020, van <https://doi.org/10.1007/s00442-016-3660-z>
- Primack, R. (2016). *An introduction to conservation biology*. Oxford: Oxford University Press.
- Proenca, V., Martin, L. J., Pereira, H., Fernandez, M., McRae, L., Belnap, J., . . . van Swaay, C. A. (2017). Global biodiversity monitoring: from data sources to essential biodiversity variables. *Biological Conservation*, 213(B), 256-263.
- Provincie Noord-Holland. (2017). *Wezel, hermelijn en bunzing beschermd in Noord-Holland*. Geraadpleegd op 5 september 2019, van https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=2ahUKEwi0hsP0pKznAhXSy6QKHdG5BLQQFjABegQICxAE&url=https%3A%2F%2Fwww.odnhn.nl%2FNieuws%2FBekendmakingen%2Fvergunningen_en_ontheffingen%2F02_10_2017_ontheffing_Eendenkooi_Bloemendalerpolde_r_Weesp%2FBijlagen_bij_zaaknummer_227660%2FBijlage_3_Handreiking_wezel_hermelijn_bunzing.pdf&usg=AOvVaw0rVNS_pBdD8QRJoRa2EY9-
- Rijksdienst voor Ondernemend Nederland. (z.d.). *Wet natuurbescherming*. Geraadpleegd op 7 september 2019, van <http://www.rov.nl/>
- Roe, D., Seddon, N., & Elliott, J. (2019). *Biodiversity loss is a development issue*. Geraadpleegd op 17 september 2019, van <https://pubs.iied.org/pdfs/17636IIED.pdf>
- Rondinini, C., Ercoli, V., Boitani, L. (2006). Habitat use and preference by polecats (*Mustela putorius* L.) in a Mediterranean agricultural landscape. *Journal of Zoology*, 269(2), 213-219.

- Rood, G., Wilting, H., Nagelhout, D., ten Brink, B., Leewis, R., Nijdam, D. (2004). *Spoorzoeken naar de invloed van Nederlanders op de mondiale biodiversiteit*. Geraadpleegd op 4 oktober 2019, van https://www.researchgate.net/profile/Rob_Leewis/publication/238740354_Spoorzoeken_naar_de_in_vloed_van_Nederlanders_op_de_mondiale_biodiversiteit/links/00463528b7d5b41c3f000000.pdf
- Rysava-Novakova, K. (2009). Feeding habits of two sympatric mustelid species, European polecat *Mustela putorius* and stone marten *Martes foina*, in Czech Republic. *Folia Zoology*, 58(1), 66-75.
- Sandberg, E. (2010). *Hermelijn (Mustela erminea)*. Geraadpleegd op 8 september 2019, van <https://waarneming.nl/species/404/>
- Scharp, R. (2015). *Hermelijn flink achteruit*. Geraadpleegd op 8 september 2019, van <https://www.bnnvara.nl/vroegevogels/artikelen/hermelijn-flink-achteruit>
- Smaal, M., De Lange, M. (2019). *Handleiding Struikrover*. Geraadpleegd op 3 oktober 2019, van <https://cameraval.eu/product/2060953/struikrover-op-maat>
- Smaal, M., Van Maanen, W. (2017). Monitoring weasels (*Mustela nivalis*) with nest boxes. *Lutra*, 60(1), 19-26.
- Smith, W. (2017). Capturing the cryptic: A comparison of detection methods for stoats (*Mustela erminea*) in alpine habitats. *Wildlife Research*, 44(5), 418-426.
- Urban, M. C. (2015). Accelerating extinction risk from climate change. *Science*, 348(6234), 571-573.
- Van den Berge, K., Gouw, J., Berlenge, F. (2019). *Beschouwing omtrent de boommarter in Vlaanderen: In het spoor van de vos en steenmarter?*. Geraadpleegd op 19 september 2019, van https://pureportal.inbo.be/portal/files/16587076/VanDenBerge_etal_2019_BeschouwingenBoommarterVlaanderen.pdf
- Van Maanen, E., Mos, J., Hofmeester, T., & Blijham, F. (2016). Waar zijn de kleine marters? *Zoogdier*, 26, 1-4. Geraadpleegd op 8 september 2019, van <http://www.hofmeester-natuur.nl/wp-content/uploads/2015/03/van-Maanen-et-al.-2015-Waar-zijn-de-kleine-marters.pdf>
- Van Tongeren, K. (2017). *Wezel en hermelijn: een literatuuronderzoek naar habitatvoorkeur en monitoringstechnieken*. Geraadpleegd op 7 september 2019, van <https://www.zoogdiervereniging.nl/publicaties/2017/wezel-en-hermelijn-een-literatuuronderzoek-naar-habitatvoorkeur-en>
- Veldman, T. (2019). *Soortenbescherming in Overijssel: bunzing, egel, hermelijn en wezel*. Geraadpleegd op 5 september 2019, van

https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=2ahUKEwiEqp-brKznAhVI2aQKHU_1CV4QFjAAegQIARAB&url=http%3A%2F%2Fwww.overijssel.nl%2Fpublish%2Fpages%2F163396%2Fbrochure_soortenbescherming_in_overijssel.pdf&usg=AOvVaw18EXCj6T20uj6vv8XRjBIE

Vos, C., Broekmeyer, M., Buij, R., Jansman, H., Lammertsma, D., Ottburg, F., & Schotman, A. (2017).

Beoordeling provinciale vrijstellingslijst. Geraadpleegd op 9 september 2019, van

https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=2ahUKEwiN7rawrKznAhWvPOwKHU87CdkQFjAAegQIAhAB&url=https%3A%2F%2Fzoek.officielebekendmakingen.nl%2Fblg-780439.pdf&usg=AOvVaw2omz9GtE-i6Gh_RtowMiaZ

Weber, D. (1988). Foraging in polecats (*Mustela putorius* L.) of Switzerland: The case of a specialist anuran

predator. *Z. Säugetierkunde*, 54, 377-392. Geraadpleegd op 17 september 2019, van

https://www.zobodat.at/pdf/Zeitschrift-Saeugetierkunde_54_0377-0392.pdf

Wildlife Monitoring Solutions. (z.d.). *Reconex wildcamera's*. Geraadpleegd op 3 oktober 2019, van

<https://www.wildlifemonitoringsolutions.nl/cameravallen/reconyx.html>

Ylönen, H., Sundell, J., Tillikainen, R., Eccard, J. A., Horne, T. (2003). Weasels' (*Mustela nivalis nivalis*) preference for olfactory cues of the vole (*Clethrionomys glareolus*). *Ecology* 84, 1447-1452.

Zoogdierverseniging VVZ. (z.d.). *Bunzing*. Geraadpleegd op 8 september 2019, van

<http://www.zoogdierverseniging.nl/zoogdiersoorten/bunzing>

Zoogdierverseniging VVZ. (z.d.). *Hermelijn*. Geraadpleegd op 8 september 2019, van

<http://www.zoogdierverseniging.nl/zoogdiersoorten/hermelijn>

Zoogdierverseniging VVZ. (z.d.). *Rosse woelmuis*. Geraadpleegd op 8 september 2019, van

<http://www.zoogdierverseniging.nl/zoogdiersoorten/rosse-woelmuis>

Zoogdierverseniging VVZ. (z.d.). *Wezel*. Geraadpleegd op 8 september 2019, van

<http://www.zoogdierverseniging.nl/zoogdiersoorten/wezel>

Bijlage I Begrippenlijst

Biodiversiteit: een verscheidenheid van levende organismen. Een hoge biodiversiteit in een gebied houdt in dat er een groot aantal verschillende soorten leeft.

Biotoop: een homogeen landschapstype waar een soort gebruik van maakt.

Burst: een reeks foto's, kan verschillen tussen 2 en 10 foto's, die snel achter elkaar wordt gemaakt door een Wildcamera.

Connectiviteit: verbinding

Corridor: een ecologische verbinding tussen 2 (natuur)gebieden, waardoor een soort kan migreren tussen gebieden om te foerageren of rusten.

Demarcatielijn: de scheidingslijn tussen de witte en bruine vacht bij zoogdieren.

Doelsoort: de specifieke soorten waarvoor een instrument is ontworpen.

Effectiviteit: het aantal waarnemingen per instrument, per veldsituatie of biotoop, per tijdseenheid.

Exploitatie van natuur: letterlijk; uitbuiting van natuur. Het (deels) vernietigen, beschadigen of blijvend veranderen van natuur door bijvoorbeeld genetische manipulatie.

Foerageergebied: een gebied waar een diersoort eten verzameld. Dit is dus een gebied waar voor een marterachtige het prooidier voorkomt.

Foerageren: eten en/ of drinken.

Habitat: het leefgebied van een organisme. Kan een samenstelling zijn van verschillende biotopen.

Habitat destructie: het erop achteruit gaan van habitatten; ontbossing, aanleg van wegen

Handreiking: een document wat opgesteld is door de provincie om kleine marterachtigen onderzoek mee uit te voeren.

Interval: een periode waar de Wildcamera niet geactiveerd wordt door beweging en/ of infrarood; een rust-/ slaapperiode van de Wildcamera.

Jaarrond: gedurende het hele jaar.

Lijnvormig landschapselement: een scherpe overgang van vegetatie. Kan zowel binnen een biotoop; een lijn met dichte vegetatie in een verder open bosgrond, als tussen biotopen; een braamstruik tussen weilanden.

Lokstof: een stofje of goedje wat een aantrekkelijke geur afscheid waar een diersoort mee gelokt wordt naar bijvoorbeeld een Wildcamera.

Mirrorbox: in het kader van dit onderzoek; een zelfbedacht instrument om kleine marterachtigen mee te onderzoeken.

Mostela: een instrument om kleine marterachtigen mee te onderzoeken, bedacht door Jeroen Mos.

Onderzoeksinstrument: een apparaat, vaak met wildcamera, om een diersoort op afstand mee te onderzoeken. In dit onderzoek worden de onderzoeksinstrumenten gebruikt om kleine marterachtigen mee te onderzoeken.

Ontheffing: een vergunning die aangeschaft moet worden als het leefgebied van een beschermde soort mogelijk wordt verstoord door activiteiten (bijvoorbeeld werkzaamheden).

Opvallend element: een afwijkend stuk/ ding/ onderdeel binnen een biotoop, waar soorten vaak gebruik van maken om bijvoorbeeld het territorium af te bakenen. Bijvoorbeeld een omgevallen boom of wildwissel.

Sporenbus: een holle buis met daarin een plank en een kussentje met inkt waar de sporen van dieren op afgedrukt worden.

Trigger: de stimulatie/ prikkel, bijvoorbeeld het voorbijlopen van wild, die de camera activeert.

Valse triggers: wanneer een wildcamera geactiveerd wordt zonder dat er fauna of objecten passeren. Denk hierbij aan het bewegen van flora door de wind of het plotselinge warmte verschil als de zon achter de wolken vandaan komt.

Veldsituatie: de locatie van het instrument in het veld, wordt veldsituatie genoemd.

Versnippering: wanneer bijvoorbeeld een rustplaats of voortplantingsgebied van een diersoort wordt afgesloten van het foerageergebied van een diersoort, bijvoorbeeld door een weg.

Vrijstelling: wanneer een diersoort oorspronkelijk wettelijk is beschermd, maar toch wordt ontheven van die bescherming zodat er geen ontheffingen nodig zijn als het leefgebied van een soort wordt gecompromitteerd.

Vervuiling: verontreinigen, vies maken.

Wildcamera: een camera die ontworpen is om beweging en infrarood te detecteren en dan een foto te maken, vaak erg robuust gebouwd en uitgevoerd in camouflagekleuren.

Wildwissel(s): paadjes in vegetatie die gemaakt worden doordat grotere diersoorten, zoals reeën, hier vaak doorheen lopen. Kleinere diersoorten, waaronder kleine marterachtigen, maken hier vaak ook gebruik van.

Bijlage II Achtergrondinformatie onderzoek

Biodiversiteit neemt wereldwijd af met als gevolg dat diersoorten uitsterven (Kitzes et al., 2017; Mehring, Bernard, Hummel, Liehr, & Lux, 2017; Nilsson, 2019; Roe, Seddon, & Elliott, 2019). Het uitsterven van diersoorten is een natuurlijk proces (Proença et al., 2017). Echter, de huidige snelheid waarmee diersoorten uitsterven is vele malen sneller dan de normale curve. Ten opzichte van de normale extinctie snelheid, is 38% meer van de gewervelde diersoorten uitgestorven tussen 1970 en 2012. Specifieker, 81% van de gewervelde zoetwaterdieren, 36% van de gewervelde zoutwaterdieren en 38% van de gewervelde terrestrische dieren (McRae, Deinet, & Freeman, 2017). Natuurlijke factoren die hier effect op hebben zijn genetische variatie, voortplantingssnelheid, migratie en interspecifieke en intraspecifieke competitie (Primack, 2016).

Menselijk handelen heeft de 6^e massa extinctie veroorzaakt. Door klimaatverandering, vervuiling, menselijke overbevolking, stroperij, verstedelijking en daarbij ook versnippering vermindert het aantal soorten direct of indirect omdat er weinig geschikt habitat meer is (Horváth et al., 2019; Primack, 2016; Rood et al., 2004; Urban, 2015).

Diersoorten die stedelijk gebied gebruiken als verblijf- of foerageerplaats, kunnen overlast veroorzaken. In 2016 is Alterra Wageningen UR uitgekomen met een beoordelingslijst van de schade en overlast van soorten die voornamelijk gebruik maken van stedelijk gebied. Als voorbeeld is de aard van de overlast die steenmarter veroorzaakt via stank, vervuiling, geluidsoverlast en vernieling aan auto, isolatie of dakbedekking. De schadevergoeding voor schade door steenmarters bedraagt jaarlijks 0 tot 77 euro per provincie, beschouwd tussen 2009 en 2014 (Vos et al., 2017).

Er is nog weinig bekend over welke landschapkenmerken duiden op de aanwezigheid van kleine marterachtigen. Enkel is bekend dat de soorten gebruik maken van lijnvormige structuren met voldoende dekking om zich ongezien voor predatoren te verplaatsen. Voorbeelden van dit soort landschapsstructuren zijn houtwallen, bosranden, braamstruwelen, dichte hagen, hoog grasland, takkenbossen of oevers met dekking. Dit soort landschapkenmerken fungeren als leefgebied, foerageergebied of corridor (Bouwens, 2017; Macdonald, 2018; Veldman & Troost, 2019). Rust- en voortplantingsplaatsen hebben als kenmerk warm en droog te zijn en voldoende voedsel in de buurt te hebben. Dit kunnen bijvoorbeeld oude muizen of konijnholen zijn, holle bomen, of hopen van takken of bladeren. Desalniettemin is dit alles vrij speculatief en beredeneerd vanuit de algehele ecologie van de soorten, omdat het bijna nooit voorkomt dat een rust- of voortplantingsplaats van een kleine marterachtige wordt gevonden (Baghli, Walzberg, & Verhagen, 2005; Bouwens, 2017; King, Veale, Patty, & Hayward, 2014; Smaal & van Maanen, z.d.).

Bijlage III Achtergrondinformatie Wet Natuurbescherming

Natuurbescherming

Wetgeving

Sinds 1880 is Nederland al bezig met het beschermen van natuur. Rond 1900 werd de Nederlandse vereniging tot behoud van natuurmonumenten, ook wel Natuurmonumenten opgericht. Deze groepering kocht gebieden ter behoud van de natuur. Er was een organisatie nodig die toezicht hield in deze gebieden en ze onderhield, zo werd Staatsbosbeheer opgericht. Staatsbosbeheer is een landelijke organisatie die door de overheid wordt aangestuurd (Staatsbosbeheer, z.d.).

Het beheer ligt centraal, maar in de keuze om natuur te behouden hebben provincies ook vrijheid. Sinds eind 19^e eeuw werden de provincies zelfverantwoordelijk voor hun natuurbehoud. Dit is nog steeds het geval. Hierbij geldt wel dat provincies zich aan de wet moeten houden, er is geen vrijheid om alle gebieden of soorten te beschermen of vrij te stellen van bescherming (Staatsbosbeheer, z.d.).

In 1998 werd de flora- en faunawet ingevoerd. Deze is vanaf 1 januari 2017 vervangen door de Wet Natuurbescherming. De huidige wet natuurbescherming bevat 3 artikelen die van belang zijn voor de bescherming van soorten. Dit zijn artikel 3.1, 3.5 en 3.10A&B. Artikel 3.1 bevat de Vogelrichtlijnen, artikel 3.5 omvat de Habitatrichtlijnen en artikel 3.10A omvat de overige fauna en artikel 3.10B de overige flora. De kleine marterachtigen vallen onder artikel 3.10A en kunnen dus vrijelijk beschermd worden of niet. De provincies Noord-Brabant, Noord-Holland, Gelderland, Overijssel en Zeeland hebben ervoor gekozen om de kleine marterachtigen te beschermen (Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties, z.d.).

Natuurnetwerk

In Nederland kennen we veel versnipperde natuur. Dit zijn kleine natuurgebiedjes die geschikt kunnen zijn voor bepaalde soorten. Door deze versnippering kunnen soorten niet gemakkelijk bewegen tussen deze gebieden, om bijvoorbeeld te foerageren of voort te planten. Dit maakt soorten kwetsbaar (Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, z.d.). Daarom is het Natuurnetwerk Nederland opgericht. Dit is een netwerk wat de verbinding van natuurgebieden en het agrarische gebied mogelijk maakt, om op deze manier de biodiversiteit te ondersteunen. Binnen dit Natuurnetwerk liggen bestaande en nieuwe gebieden en zijn er gebieden beschermd en niet beschermd. Onder deze beschermde gebieden vallen de Natura 2000 gebieden (Ministerie van Algemene Zaken, 2013).

Natura 2000

Natura 2000 gebieden worden beschermd om daar bepaalde soorten een leefbare habitat te bieden en zo de biodiversiteit te behouden. Deze gebieden zijn onderdeel van een Europees netwerk. Een van deze gebieden ligt ten Noorden van het onderzoeksgebied “de Brand”. Dit zijn de Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen. Dit gebied is een stuifzand gebied wat getypeerd wordt door zandgrond en duingebied (Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, z.d.).

Soortenlijsten

Tabel A. Soorten die vallen onder artikel 3.5 (Habitatrichtlijn bijlage IV, Bern bijlage II, Bonn bijlage I).

Soortgroep	Nederlandse naam	Soortgroep	Nederlandse naam
Amfibieën	boomkikker	Zoogdieren landzoogdieren	hamster
	geelbuikvuurpad		otter
	heikikker		bever
	kamsalamander		hazelmuis
	knoflookpad		lynx
	rugstreeppad		noordse woelmuis
	vroedmeesterpad		wilde kat
	poelkikker		wolf
Dagvlinders	moerasparelmoervlinder	Zoogdieren vleermuizen	baardvleermuis
	apollovlinder		bechsteins vleermuis
	boszandoog		bosvleermuis
	donker pimperlblauwtje		brandts vleermuis
	grote vuurvlinder		franjestaat
	pimperlblauwtje		gewone grootoorvleermuis
	tijmblauwtje		grijze grootoorvleermuis
	zilverstreephooibeestje		grote hoefijzerneus
Haften	oeveraas		grote rosse vleermuis
Kevers	brede geelrandwaterroofkever		ingekorven vleermuis
	gestreepte waterroofkever		kleine dwergvleermuis
	juchtleerkever		kleine hoefijzerneus
	vermiljoenkever		laatvlieger
Libellen	mercuurwaterjuffer		meervleermuis
	bronslibel		mopsvleermuis
	gaffellibel		noordse vleermuis
	gevlekte witsnuitlibel		rosse vleermuis
	groene glazenmaker		ruige dwergvleermuis
	noordse winterjuffer		tweekleurige vleermuis
	oostelijke witsnuitlibel		vale vleermuis
	rivierrombout		watervleermuis
	sierlijke witsnuitlibel		gewone dwergvleermuis
Nachtvinders	tennisbloempijlstaart	Zoogdieren zeezoogdieren	walrus
Reptielen	Dikkopschildpad, kemp's zee-schildpad, lederschildpad, soepschildpad		Bulrug, gewone vinvis bruinvis dwergpotvis
	gladde slang		gestreepte dolfin
	muurhagedis		gewone dolfin
	zandhagedis		gewone spitsdolfijn
Sporenplanten	geel schorpioenmos		grijze dolfin
	tonghaarmuts		kleine zwaardwalvis
	kleine vlotvaren		narwal
Vissen	steur		orka
	houting		tuimelaar
Weekdieren	bataafse stroommossel		witflankdolfijn, witsnuitdolfijn
	platte schijfhoren		noordse vinvis, potvis
Zaadplanten	liggende raket		butskop
	drijvende waterweegbree		dwergvinvis
	Groenknolorchis, zomerschroeforchis		griend, witte dolfin
	kruiend moerasscherm		spitsdolfijn van gray

Tabel B. “Overige Soorten” onderdeel A behorend bij artikel 3.10, eerste lid, onderdeel a.

Soortgroep	Nederlandse naam	Soortgroep	Nederlandse naam
Amfibieën	Alpenwatersalamander	Vissen	Beekdonderpad
	Bruine kikker*		Beekprik
	Gewone pad*		Elrits
	Kleine watersalamander*		Europese rivierkreeft
	Meerkikker*		Gestippelde alver
	Middelste groene kikker*		Grote modderkruiper
	Vinpootsalamander		Kwabaal
	Vuursalamander		
Dagvlinders	Aardbeivlinder	Zoogdieren	
	Bosparemoervlinder		Aardmuis*
	Bruin dikkopje		Boommarter
	Bruine eikenpage		Bosmuis*
	Donker pimperlblauwtje		Bunzing**
	Duinparemoervlinder		Damhert
	Gentiaanblauwtje		Das
	Grote paremoervlinder		Dwergmuis*
	Grote vos		Dwergspitsmuis*
	Grote vuurvlinder		Edelhert
	Grote weerschijnvlinder		Eekhoorn
	Iepenpage		Egel*
	Kleine heivlinder		Eikelmuis
	Kleine ijsvogelvlinder		Gewone bosspitsmuis*
	Kommavvlinder		Gewone zeehond
	Pimperlblauwtje		Grote bosmuis
	Sleedoornpage		Grijze zeehond
	Spiegeldikkopje		Haas*
	Veenbesblauwtje		Hermelijn**
	Veenbeparemoervlinder		Huisspitsmuis*
	Veenhooibeestje		Konijn*
	Veldparemoervlinder		Molmuis
Reptielen	Zilveren maan		Ondergrondse woelmuis*
	Adder		Ree*
	Hazelworm		Rosse woelmuis*
	Levendbarende hagedis		Steenmarter
Libellen	Ringslang		Tweekleurige bosspitsmuis*
	Beekkrombout	Kevers	Veldmuis*
	Bosbeekjuffer		Veldspitsmuis*
	Donkere waterjuffer		Vos*
	Gevlekte glanslibel		Waterspitsmuis
	Gewone bronlibel		Wezel**
	Hoogveenglanslibel		Wild zwijn
	Kempense heidelibel		Woelrat*
	Speerwaterjuffer		Vliegend hert

Soorten met een asterisk (*) zijn opgenomen in provinciale vrijstellingen. Soorten met een dubbele asterisk (**) zijn in alle provincies, behalve Noord-Holland en Noord-Brabant, vrijgesteld. In Limburg is daarnaast de molmuis vrijgesteld, in Friesland de steenmarter en in Noord-Brabant het wild zwijn. Voor Limburg geldt dat in bepaalde perioden van het jaar de hazelworm, levendbarende hagedis, steenmarter en de eekhoorn vrijgesteld zijn.

Tabel C. “Overige Soorten” onderdeel B behorend bij artikel 3.10, eerste lid, onderdeel c.

Soortgroep	Nederlandse naam	Nederlandse naam	Nederlandse naam
Planten	Akkerboterbloem	Groensteel	Roggelelie
	Akkerdoornzaad	Groot spiegelklokje	Rood peperboompje
	Akkerogentroost	Grote bosaardbei	Rozenkransje
	Beklierde ogentroost	Grote leeuwenklauw	Ruw parelzaad
	Berggamander	Honingorchis	Scherpkruid
	Bergnachtorchis	Kalkboterbloem	Schubvaren
	Blaasvaren	Kalketrip	Schubzegge
	Blauw guichelheil	Karthuizeranjer	Smalle raai
	Bokkenorchis	Karwijselie	Spits havikskruid
	Bosboterbloem	Kleine ereprijs	Steenbraam
	Bosdravik	Kleine Schorseneer	Stijve wolfsmelk
	Brave hendrik	Kleine wolfsmelk	Stofzaad
	Brede wolfsmelk	Kluwenklokje	Tengere distel
	Breed wollegras	Knollathyrus	Tengere veldmuur
	Bruinrode wespenorchis	Knolspirea	Trosgamander
	Dennenorchis	Korensla	Veenbloembies
	Dreps	Kranskarwij	Vliegenorchis
	Echte gamander	Kruiptijm	Vroege ereprijs
	Franjegtiaan	Lange zonnedaauw	Wilde averuit
	Geelgroene wespenorchis	Liggende ereprijs	Wilde ridderspoor
	Geplooid vrouwenmantel	Moerasgamander	Wilde weit
	Getande veldsla	Muurbloem	Wolfskers
	Gevlekt zonneroosje	Naakte lathyrus	Zandwolfsmelk
	Glad biggenkruid	Naaldenkervel	Zinkviooltje
	Gladde zegge	Pijlscheefkalk	Zweedse kornoelje
	Groene nachtorchis		

Bijlage IV Ecologie marterachtigen

Voor dit onderzoek gaat hem om de volgende doelsoorten: de bunzing, hermelijn en wezel. Het is nodig om informatie over de dieren te achterhalen en de dieren te begrijpen. Dit wordt beschreven aan de hand van de ecologie van de dieren.

Ecologie bunzing (*Mustela putorius*)

De bunzing (*M. putorius*) is een marterachtige die verspreid is door bijna heel Europa. In Nederland komt het dier alleen niet voor op de Waddeneilanden. De bunzing is te vinden in verschillende landschapstypen, met als voorkeur kleinschalige landschappen met voldoende beschutting en water in de buurt, zoals onder andere heggen, bosranden en houtwallen. In de winter zijn ze vaker te zien rondom boerderijen dan in de zomer, vanwege de kou en het voedselaanbod. Een leefgebied kan van 8 tot wel 1000 hectare groot zijn afhankelijk van het voedselaanbod. Het territorium van de mannetjes overlappen dat met het kleinere territorium van de vrouwtjes (Zoogdiervereniging VVZ, z.d.-a).

Mannetjes wegen 500 tot 1800 gram en zijn 45 tot 63 centimeter lang. Vrouwtjes daarentegen zijn de helft van het lichaamsgewicht dan dat van een mannetje (300 tot 900 gram) en hebben een lengte van 38 tot 53 centimeter. Het dier heeft een kenmerkkelijk uiterlijk; kleine oren met grijswitte randjes en donkere ogen. Om de ogen zit een licht gekleurd 'masker'. Aan de zijkanen van de opvallend donkere neus zijn de haren wit. Verder is de kop donker van kleur. Het lichaam is, net zoals de behaarde staart, ook donker van kleur (Zoogdiervereniging VZZ, z.d.-a).

De bunzing is voornamelijk tijdens schemer of 's nachts actief. Het dieet bestaat uit verschillende dieren zoals konijnen, ratten en mollen. Hij doodt zijn prooi door in de nek te bijten. Ook willen ze nog weleens kikkers of vogeleieren eten. Bij kikkers bijten ze vaak in de rug, waardoor de kikker verlamd raakt en langer goed blijft. Prooiresten worden soms verstopt om later op te kunnen eten (Zoogdiervereniging VVZ, z.d.-a).

De ranstijd is van maart tot mei waarbij het mannetje opzoek gaat naar een vrouwtje. Door het hof te maken voor een vrouwtje hoopt het dier met haar te kunnen paren. Wanneer het vrouwtje toestemt, laat zij zich meenemen als een dood prooidier voor de paring. De draagtijd bedraagt 6 weken en een het aantal jongen varieert tussen de 4 en 10 stuks. Na twee maanden verlaten de jongen het nest en gaan mee op jacht om vervolgens een maand later hun eigen weg te gaan. De bunzing kan 5 tot 6 jaar worden, maar sterven vaak veel eerder door verkeer. (J. Peereboom, persoonlijke communicatie, 03-09-2019)

Ecologie hermelijn (*Mustela erminea*)

De hermelijn (*M. erminea*) is een marterachtige die voorkomt in Europa. Het dier lijkt op de gewone wezel (*M. Nivalis vulgaris*), maar is groter. De hermelijn komt in verschillende gebieden voor, zoals bossen, open plekken, akkers, houtwallen, duinen en nog veel meer. Als er voldoende schutplekken aanwezig zijn, is het gebied geschikt. Ze zijn door heel Nederland gevestigd en ook op Texel. Ooit zijn de geïntroduceerd op Terschelling, maar ze zijn daar weer uitgestorven. Hermelijnen verblijven in oude mollen- of konijnenholen. De levenswijze van een hermelijn is solidair. Mannetjes hebben een territorium ter grootte van 4 tot 50 hectare, waarbij die van het vrouwtje drie tot vier keer kleiner is. Het territorium van de mannetjes overlappen alleen met die van de vrouwtjes (Zoogdiervereniging VVZ, z.d.-b).

Mannetjes zijn 33 tot 51 centimeter groot en wegen 150 tot 450 gram. Vrouwtjes zijn kleiner (lengte is 29 tot 36 centimeter) en wegen 140 tot 260 gram. In de zomer heeft de hermelijn een roodbruine vacht. In tegenstelling tot de wezel wordt de hermelijn, in koude gebieden, wel wit in de winter. In Nederland worden beide kleuren in de winter waargenomen. Het uiteinde van de staart blijft wel altijd

zwart. De kenmerkende witte vacht werd vroeger gebruikt als bond voor koningsmantels (Zoogdiervereniging VZZ, z.d.-b).

Kegelen wordt gebruikt om prooidieren te kunnen spotten. Het dieet van de hermelijn bestaat voornamelijk uit ratten, woelmuizen en konijnen. Vrouwtjes doden kleinere prooidieren dan mannetjes. Net zoals de wezel doodt de hermelijn zijn prooien door in de nek te bijten. De rest van het dieet wordt opgevuld met vogels en vogeleieren. Het dier eet ongeveer 25% van zijn lichaamsgewicht per dag. Ze zijn zowel overdag als 's nachts actief met rustpauzes tussendoor (Zoogdiervereniging VVZ, z.d.-b).

De paartijd begint in april. Doordat de eicel in een slaaptoestand verkeert, is een verlengde draagtijd niet ongebruikelijk. Dit zorgt ervoor dat de actieve draagtijd pas begint in het voorjaar (april/ mei), waarbij de cel 8 tot 10 maanden in slaaptoestand kan verkeren. De actieve draagtijd duurt slechts 10 weken. Mannetjes zijn na hun eerste winter geslachtsrijp en de vrouwtjes na slechts enkele weken al. (J. Peereboom, persoonlijke communicatie, 03-09-2019)

Ecologie gewone wezel (*Mustela nivalis vulgaris*)

De wezel (*M. nivalis*) is de kleinste marterachtige van Europa en heeft twee ondersoorten: de kleine wezel (*M. nivalis nivalis*) en de gewone wezel (*M. nivalis vulgaris*). De gewone wezel komt alleen in Nederland voor. Ze hebben een voorkeur voor droge, open cultuur- en natuurlandschap; Ook komen ze voor in bossen, duinen, weilanden en andere biotopen. Wezels maken veel gebruik van hagen, houtwallen en bosjes voor bedekking. Als verblijfplaats maken ze vaak gebruik van oude konijnen- en muizenholen. Voldoende schuilmogelijkheden en voedsel zijn de enige eisen voor een habitat. Mannetjes hebben een aanzienlijk groter leefgebied dan vrouwtjes; 1 tot 25 hectare tegenover 1 tot 7 hectare. Mannetjes zijn dan ook territoriaal en hun leefgebied overlapt alleen met een leefgebied van de vrouwtjes. (Zoogdiervereniging VVZ, z.d.-d)

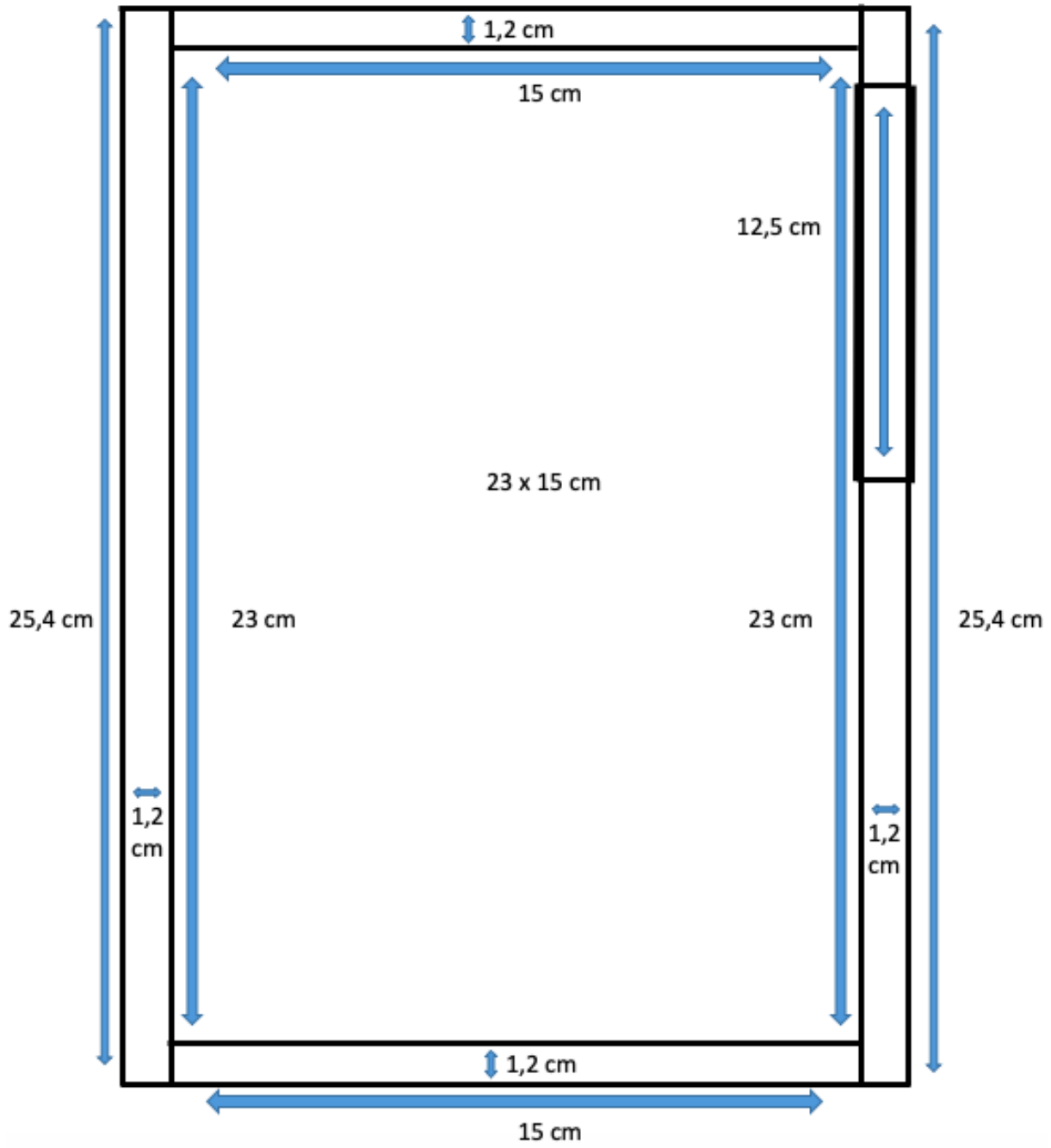
De wezel is een klein, lang, uitgestrekt dier met een totale lengte van 15 tot 30 centimeter en een gewicht van 40 tot 150 gram. Vrouwtjes zijn kleiner dan de mannetjes. Het dier heeft een grijsbruine rug en een witte buik, met een onregelmatige afscheidingslijn. De staart heeft een lengte van 3 tot 6 centimeter en is helemaal bruin. In tegenstelling tot de kleine wezel blijft deze wezel in de winter bruin. (Zoogdiervereniging VZZ, z.d.-d)

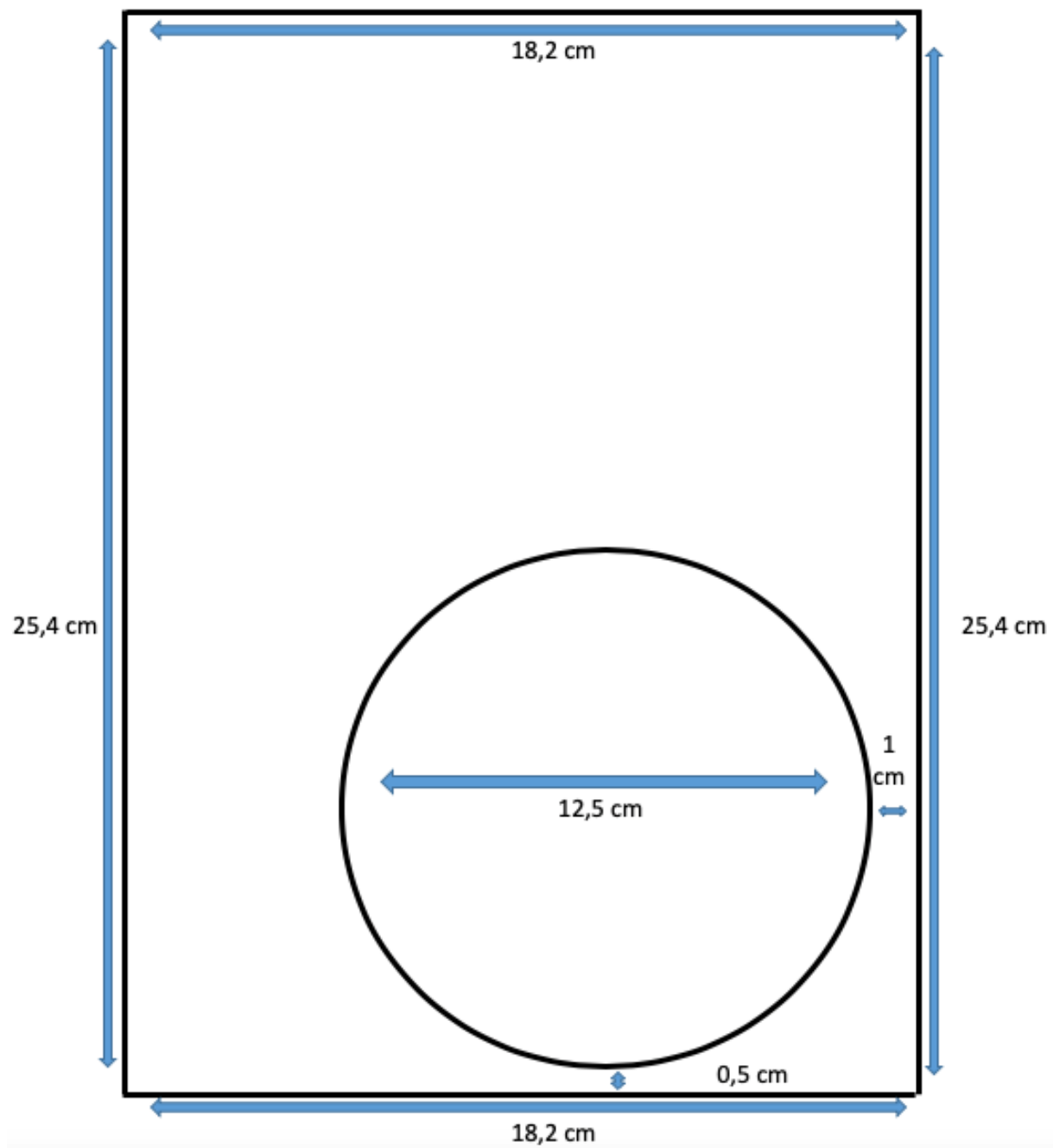
Kegelen wordt gebruikt om hun omgeving te scannen naar prooi en vijand. Het dieet van de wezel bestaat voor 75% uit woelmuizen. Ze doden hun prooi door in de halsslagader of de nek te bijten. De rest van het dieet wordt opgevuld met bosmuizen, mollen, eieren en insecten. Gemiddeld eet een wezel 25% van zijn eigen lichaamsgewicht per dag; dat is gelijk aan één à twee muizen. Deze dieren zijn dag actief en wisselen hun actieve uren af met rust. (Zoogdiervereniging VZZ, z.d.-d)

De paringstijd bij wezels is meestal van februari tot en met april, maar kan het gehele jaar door plaatsvinden. Met een draagtijd van 35 tot 40 dagen worden de jongen vaak geboren in mei in een nest van bladeren en/ of gras. Een worp bestaat vaak uit zes jongen. Als de jongen drie weken zijn, gaan de ogen open en na twee/ drie maanden zijn ze zelfstandig. Wezels zijn na één jaar geslachtsrijp en worden vaak ook niet ouder dan één jaar. (J. Peereboom, persoonlijke communicatie, 03-09-2019)

Bijlage V Ontwerp Mirrorbox

Ontwerptekeningen van het bovenaanzicht en het vooraanzicht van de Mirrorbox, door Ben ten Oever en Mathilde van den Broek.



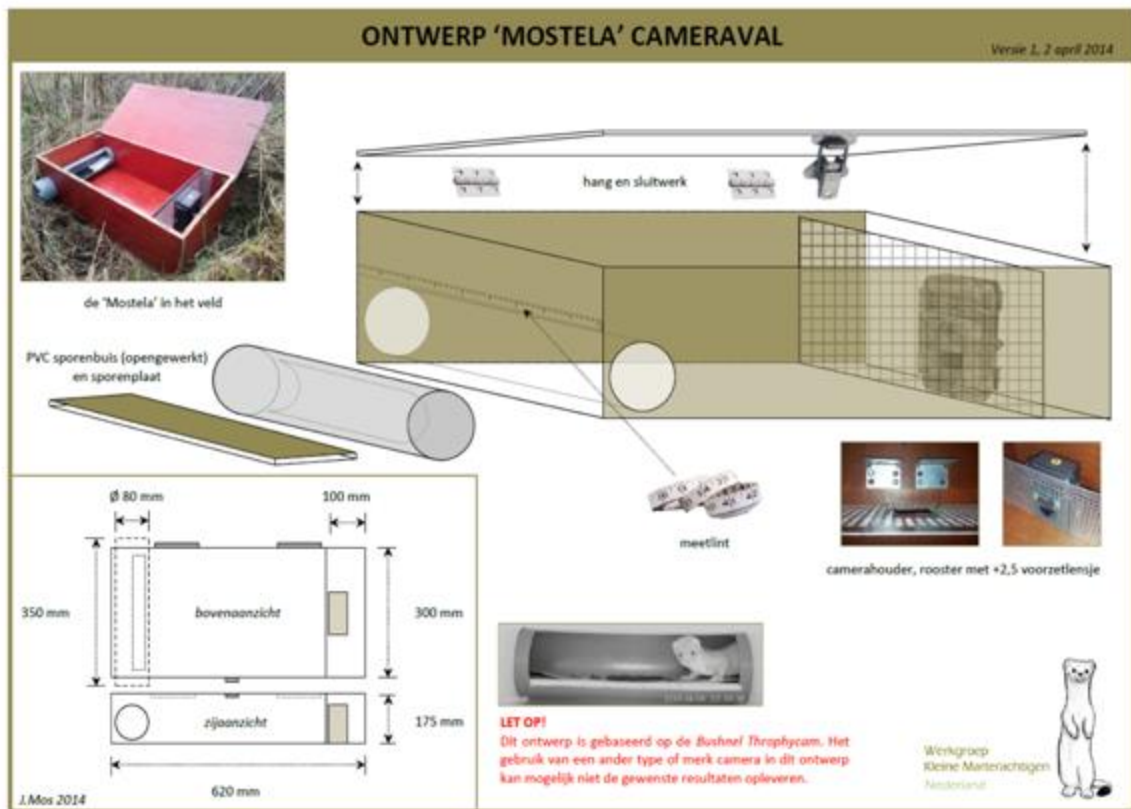






Bijlage VI Ontwerp Mostela

Het ontwerp van de Mostela, door Jeroen Mos.



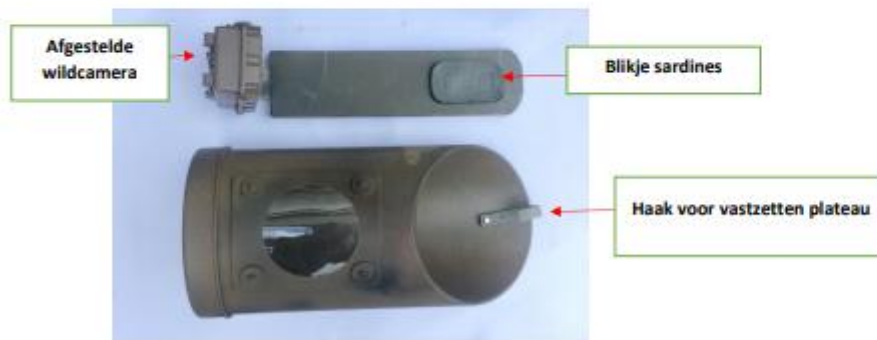
Bijlage VII Handleiding en ontwerp Struikrover.

Handleiding struikrover®

Gefeliciteerd met je **struikrover®**! We hopen dat je mooie resultaten gaat behalen.

Bij de levering ontvang je:

De buis met venster, waarin het plateau is bevestigd met een aangepaste haak, de wildcamera (gemonteerd en afgesteld op de juiste positie) en het blikje sardines (te koop bij AH).



Sardines



Wildcamera

Zorg zelf voor een SD-kaartje (minimaal 16 GB op aangeraden instelling) en 8 batterijen.

Het is verstandig om de handleiding goed door te lezen, voordat je start.

Wil je meteen door naar het instellen en gebruik? Ga naar bladzijde 5.



Boommarter ©Matthijs Smaal

© Matthijs Smaal & Monique de Lange Handleiding struikrover® versie 4-9-2019

Intro

Matthijs Smaal heeft een onderzoeksmethode ontwikkeld, waarmee alle marterachtigen en andere zoogdieren gedetecteerd kunnen worden. Deze methode heeft de naam **struikrover®** gekregen en is een verdere optimalisatie van eerder uitgedachte methodes. De **struikrover®** is een beschermd instrument.

Matthijs heeft uitgebreid onderzoek gedaan met de **struikrover®**, resultaten zullen gepubliceerd worden. Als je de ontwikkelingen wilt volgen, kijk dan regelmatig op zijn facebookpagina.



Struikrover® in het veld ©Matthijs Smaal

De **struikrover®** voldoet aan het volgende:

- Gestandaardiseerd meetinstrument
- Ideaal voor monitoring en inventarisatie van alle marterachtigen en andere zoogdieren
- Compact en licht in gewicht
- Simpele gebruiksaanwijzing
- Levering met een blikje sardines als lokmiddel
- Onopvallend in het veld te plaatsen
- Camera staat beschermd en blijft droog
- De fotostand van de camera geeft een snelle reactietijd

De **struikrover®** is op die manier ontwikkeld dat zoogdieren met een wildcamera gefotografeerd of gefilmd kunnen worden. Bij het maken van filmpjes moet men rekening houden met een tragere triggertime.

Bijlage VIII Overzicht van de datasheets

VIII-a Uitsnede van de datasheet

Onderzoeker	Biotope	Veldbits	Instrum	Ploet	Uren	WWM	Bustring	Hermelij	Weasel	KM_onbek	Somula	Spitula	Woolmuis	Bruine_r	Kode_eekho	Haas	Boonmar	Steenmar	BS_onbek	Vos	Das	Ree	Hond	Kat	Pimpelmees	Koolmees	Roodborst	Tijftja	Merel	Winterkoning	Zanglijster	Gaai	Boonkruip	Wateral	Bosuil	Koperwiek	Blauwe_rei	Bruine_kik	Gewone_gad	Mens	Soort_onbek	Value_trigger		
1	1	1	1	1	1	168	0	0	0	0	0	3	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	
1	1	1	1	2	2	168	0	0	0	0	0	12	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	14	
1	1	1	1	3	3	168	0	0	0	0	0	51	7	57	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	39	
1	1	1	1	4	4	168	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
1	1	2	1	5	5	168	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1	1	2	2	6	6	168	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
1	1	2	3	7	7	168	0	0	0	0	0	22	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	33	
1	1	2	4	8	8	168	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	
1	2	3	1	9	9	168	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	2	
1	2	3	2	10	10	168	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6	
1	2	3	3	11	11	168	0	0	0	0	0	7	14	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	19	
1	2	3	4	12	12	168	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1	2	4	1	13	13	168	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	2	4	2	14	14	168	0	0	0	0	0	11	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	
1	2	4	3	15	15	168	0	0	0	0	0	96	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31	44
1	2	4	4	16	16	168	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1	3	5	1	17	17	168	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	
1	3	5	2	18	18	168	0	0	0	0	0	35	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	48	
1	3	5	3	19	19	168	0	0	0	0	0	58	5	72	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	10	8	
1	3	5	4	20	20	168	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
1	3	6	1	21	21	168	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	3	6	2	22	22	168	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	3	6	3	23	23	168	0	0	0	0	0	0	102	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	8	
1	3	6	4	24	24	168	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	4	7	1	25	25	168	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	4	7	2	26	26	168	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	4	7	3	27	27	168	0	0	0	0	0	0	2	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	25	
1	4	7	4	28	28	168	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
1	4	8	1	29	29	168	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	4	8	2	30	30	168	1	0	0	1	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
1	4	8	3	31	31	168	0	0	0	0	0	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	1	
1	4	8	4	32	32	168	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	5	9	1	33	33	168	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	5	9	2	34	34	168	0	0	0	0	0	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
1	5	9	3	35	35	168	0	0	0	0	0	3	11	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	6	
1	5	9	4	36	36	168	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	
1	5	10	1	37	37	168	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
1	5	10	2	38	38	168	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6
1	5	10	3	39	39	168	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	14	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26	198
1	5	10	4	40	40	168	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	

VIII-b Datasheet kleine marterachtigen

Datum	Tijd	Onderzoeksveldsituatie	Instrument	Bunzing	Hermelijn	Wezel	KM onbekend
12/10/2019	15:03	1 Houtwal_2	Mostela	0	0	1	0
13/10/2019	16:18	1 Houtwal_2	Mirrorbox	0	0	1	0
16/10/2019	08:03	2 Bos_1	Struikrover	0	1	0	0
18/10/2019	06:52	2 Bosrand_2	Mirrorbox	0	0	1	0
22/10/2019	10:58	3 Houtwal_2	Mirrorbox	0	0	1	0
27/10/2019	02:13	3 Houtwal_2	Mirrorbox	0	0	1	0
30/10/2019	05:36	4 Bos_1	Wildcamera	1	0	0	0
29/10/2019	09:16	4 Houtwal_2	Mirrorbox	0	0	1	0
29/10/2019	11:06	4 Houtwal_2	Mirrorbox	0	0	1	0
31/10/2019	17:52	4 Houtwal_2	Mostela	0	0	1	0
01/11/2019	09:16	4 Houtwal_2	Mostela	0	0	1	0
29/10/2019	11:17	4 Houtwal_2	Struikrover	0	0	1	0
10/11/2019	08:27	5 Bos_1	Mostela	0	0	1	0
09/11/2019	17:49	5 Houtwal_2	Mirrorbox	0	0	1	0
11/11/2019	18:22	6 Houtwal_2	Mirrorbox	0	0	1	0
17/11/2019	08:54	6 Houtwal_2	Mirrorbox	0	0	1	0
20/11/2019	05:07	7 Bosrand_2	Mirrorbox	0	0	1	0
24/11/2019	08:30	7 Bosrand_2	Mirrorbox	0	0	1	0
25/11/2019	17:35	8 Bosrand_2	Mirrorbox	0	0	0	1
25/11/2019	17:36	8 Bosrand_2	Mirrorbox	0	0	1	0
28/11/2019	17:22	8 Bosrand_2	Mirrorbox	0	0	1	0
28/11/2019	20:40	8 Houtwal_2	Struikrover	0	0	1	0
29/11/2019	14:26	8 Houtwal_2	Struikrover	0	0	1	0
05/12/2019	04:52	9 Bos_1	Mirrorbox	0	0	0	1
15/12/2019	21:55	10 Bos_1	Wildcamera	0	0	1	0

Bijlage IX Overzicht van de verzamelde data

In de volgende tabel is te zien welke camera's in welke veldsituaties wanneer data hebben verzameld. Hierbij betekent groen dat de camera normaal gewerkt heeft. Blauw houdt in dat de camera gewerkt heeft, maar geen soorten heeft vastgelegd. Geel houdt in dat de camera niet gewerkt heeft en geen data heeft verzameld en rood betekent dat de camera gestolen is.

Veldsituatie	Instrument	Locatie	W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7	W8	W9	W10
Bos 1	Mirrorbox	1										
	Mostela	2										
	Struikrover	3										
	Wildcamera	4										
Bos 2	Mirrorbox	5										
	Mostela	6										
	Struikrover	7										
	Wildcamera	8										
Bosrand 1	Mirrorbox	9										
	Mostela	10										
	Struikrover	11										
	Wildcamera	12										
Bosrand 2	Mirrorbox	13										
	Mostela	14										
	Struikrover	15										
	Wildcamera	16										
Hooiberg 1	Mirrorbox	17										
	Mostela	18										
	Struikrover	19										
	Wildcamera	20										
Hooiberg 2	Mirrorbox	21										
	Mostela	22										
	Struikrover	23										
	Wildcamera	24										
Houtwal 1	Mirrorbox	25										
	Mostela	26										
	Struikrover	27										
	Wildcamera	28										
Houtwal 2	Mirrorbox	29										
	Mostela	30										
	Struikrover	31										
	Wildcamera	32										
Watergang 1	Mirrorbox	33										
	Mostela	34										
	Struikrover	35										
	Wildcamera	36										
Watergang 2	Mirrorbox	37										
	Mostela	38										
	Struikrover	39										
	Wildcamera	40										

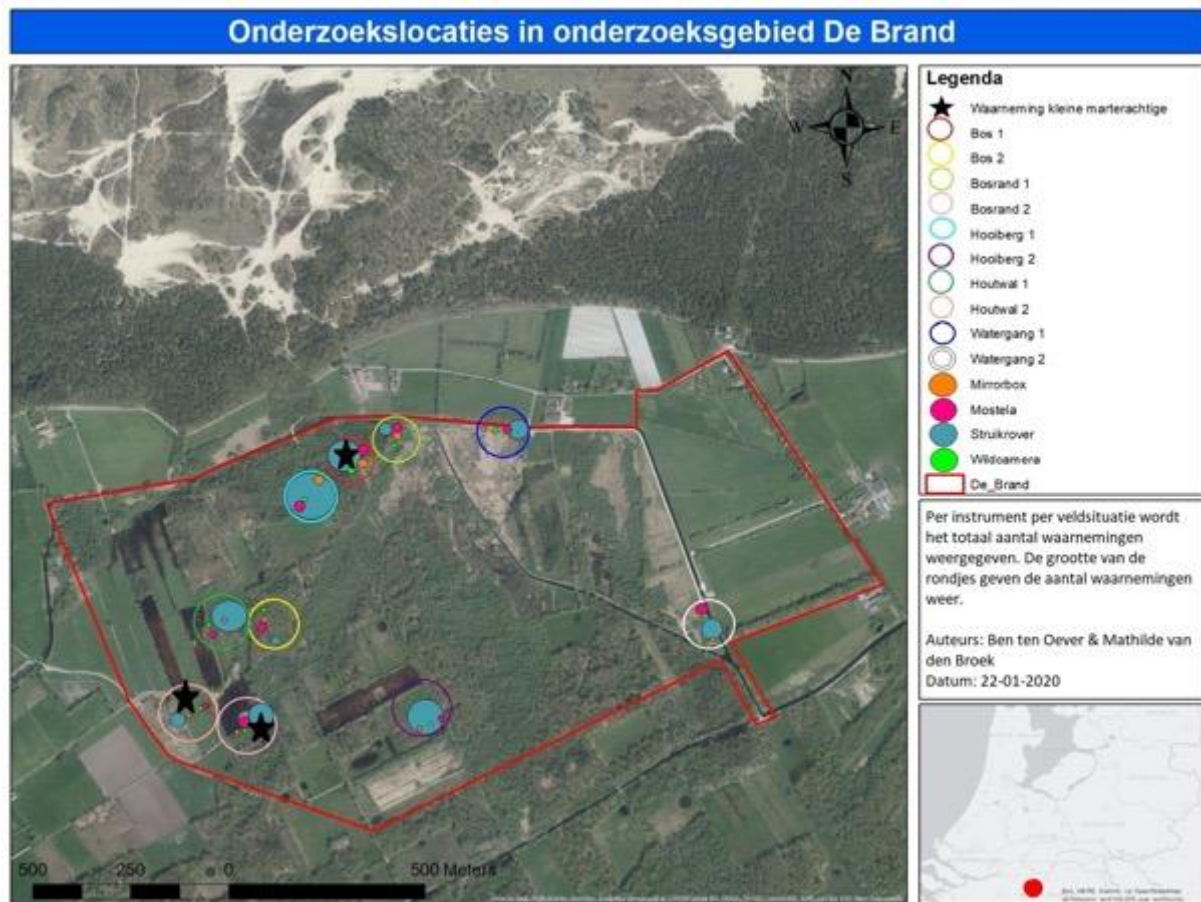
Bijlage X Overzicht waargenomen soorten

In de volgende tabel is te zien welke soorten zijn waargenomen in het gebied “De Brand”, en hoe vaak deze zijn waargenomen. Wanneer een soort niet goed te determineren was, is deze bij soort onbekend weergegeven. De valse triggers van de camera zijn ook meegenomen in de tabel.

Soort	Aantal
Blauwe reiger	9
Boomkruiper	1
Boommarter	1
Boom/Steenmarter onbekend	3
Bosmuis	4598
Bosuil	1
Bruine kikker	11
Bruine rat	167
Bunzing	1
Das	13
Gaai	5
Gewone pad	1
Haas	24
Hermelijn	1
Hond	5
Kat	10
Kleine marter onbekend	2
Koolmees	47
Koperwiek	15
Mens	3
Merel	17
Pimpelmees	4
Ree	307
Rode eekhoorn	11
Roodborst	356
Soort onbekend	1256
Spitsmuis	3773
Steenmarter	3
Tijftjaf	1
Valse trigger	3149
Vos	43
Wezel	21
Winterkoning	189
Woelmuis	3065
Zanglijster	3

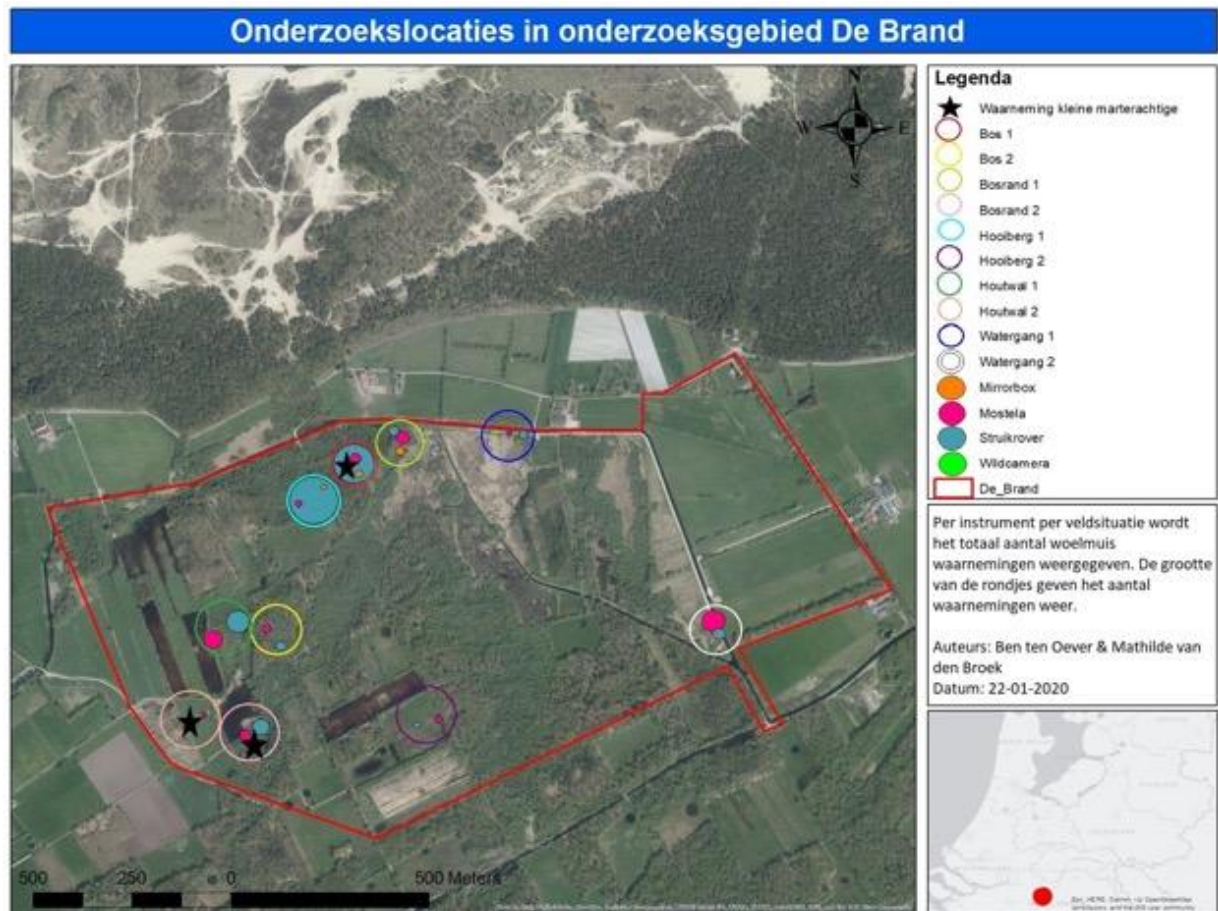
Bijlage XI Waarnemingskaarten

XI-a Kaart met alle waarnemingen per instrument



Figuur 25: Overzicht van alle waarnemingen per veldsituatie per instrument. De grootte van de rondjes geven de hoeveelheid waarnemingen aan; hoe groter hoe meer waarnemingen.

XI-b Kaart met alle woelmuis waarnemingen per instrument



Figuur 26: Overzicht van de hoeveelheid woelmuis waarnemingen per veldsituatie per instrument. De grootte van de rondjes geven de hoeveelheid waarnemingen aan; hoe groter hoe meer waarnemingen.