



Lokstoffen voor kleine marterachtigen

Welke lokstof kan het best gebruikt worden om kleine marterachtigen in beeld te brengen?

Auteur: Alyssa van der Linden
Projectnummer: 0457459.100
Eindversie
23 Oktober 2020

Lokstoffen voor kleine marterachtigen

Welke lokstof kan het best gebruikt worden om kleine marterachtigen in beeld te brengen?

Projectnummer 0457459.100

Eindversie

23 Oktober 2020

Auteur

Alyssa van der Linden

Opdrachtgevers

Antea Group

Zoogdiervereniging

Beneluxweg 125

Toernooiveld 1

Oosterhout

Nijmegen

Auteur:	Alyssa van der Linden
Studentnummer:	970709520040
Onderwijsinstelling:	Wageningen University and Research
Opleiding:	Animal Sciences
Procesbegeleider:	Joost de Jong
Opdrachtgevers:	Antea Group en Zoogdiervereniging
Stagebegeleiding:	Sjoerd van Eijk en Jurriën Kooijman

Voorwoord

Dit is het stageverslag “Lokstoffen voor kleine marterachtigen”. Dit onderzoek is onderdeel van een reeks aan (stage)projecten binnen Antea Group om duidelijkheid te verkrijgen omtrent het vraagstuk welke combinatie van methodes het effectiefst is in het vinden van kleine marterachtigen. Het vorige stageproject van Ben ten Oever en Mathilde van den Broek heeft gekeken naar welke cameraval methode het effectiefst kleine marterachtigen waarnam. Uit dit onderzoek kwam dat een zelf ontworpen methode genaamd de “mirrorbox” efficiënt was. Echter; in hun onderzoek werden naast verschillende methodes ook verschillende lokstoffen gebruikt. Zo was in de mirrorbox gemalen muis gebruikt terwijl bij de andere methodes sardines of geen lokstof werden gebruikt. Mogelijk kwamen de goede resultaten van de mirrorbox dus door meer dan enkel de opstelling en speelde het lokstofgebruik een rol. Het doel van dit onderzoek is om duidelijkheid te verschaffen over het gebruik van lokstoffen bij cameravallen om zo effectief mogelijk kleine marterachtigen op te sporen. Dit onderzoek wordt uitgevoerd door Alyssa van der Linden, student Animal Sciences (MSc) aan Wageningen University en Research. Het is een stage in opdracht van Antea Group, in samenwerking met de Zoogdiervereniging.

Dankwoord

Als eerste wil ik graag Jurriën Kooijman en Sjoerd van Eijk vanuit Antea Group bedanken voor de begeleiding tijdens de stage. Met alle vragen kon ik bij hen terecht en ook stonden ze open om over onderwerpen te sparren. Verder wil ik graag Jeffrey Peereboom bedanken voor het gebruik van zijn literatuur en de hulp bij determineren van soorten. Ook wil ik Jeffrey, Jurriën en Sjoerd bedanken voor de veldbezoeken waar ik mee mocht om ervaring op te doen met plaatsing en controleren van cameravallen. Ook mocht ik met hen mee op andere veldbezoeken zodat ik meer kon leren over andere soorten zoals vleermuizen. Als laatste ANTEA collega wil ik Mathilde van den Broek bedanken voor het meehelpen bij de plaatsing van de cameravallen. Het onderzoek kon niet uitgevoerd worden zonder het beschikbaar stellen van het materiaal door de Zoogdiervereniging. Hier wil ik hen graag voor bedanken. Specifiek wil ik ook Maurice La Haye bedanken voor de hulp bij de opzet van het onderzoek. Daarnaast wil ik Joost de Jong bedanken als stagebegeleider vanuit Wageningen University en Research en voor de hulp tijdens de statistische analyse. Janine en Dries Keur wil ik bedanken voor het beschikbaar stellen van hun fretten, waardoor ik onder gecontroleerde omstandigheden de voorkeur van kleine marterachtigen (of ten minste; de gedomesticeerde bunzing) kon bekijken. Tot slot een dankbetuiging aan Cor Noorman van BTL, voor het beschikbaar stellen van natuurgebied ‘De Groenzoom’ als onderzoeksgebied voor de stage en de open, behulpzame en enthousiaste houding in het vinden en regelen van locaties voor cameravallen binnen ‘De Groenzoom’.

Alyssa van der Linden

23 oktober 2020

Samenvatting

Inleiding – waarom is dit onderzoek nodig

Het aantal en de verspreiding van de kleine marterachtigen; wezel (*Mustela nivalis*), hermelijn (*Mustela erminea*) en bunzing (*Mustela putorius*) neemt af in Nederland. Hierom worden ze in sommige provincies beschermd. Om de kleine marterachtigen te beschermen is monitoring nodig. De monitoring is echter lastig, aangezien de kleine marterachtigen niet gemakkelijk in beeld komen. Momenteel gebeurt monitoring met verschillende methodes, waarvan het voornaamste deel gebaseerd is op cameravallen. Sommige methodes gebruiken lokstoffen terwijl andere methodes dit niet doen. Ook de gebruikte lokstoffen verschillen, zo gebruikt de ene methode altijd sardines maar wordt voor een andere methode soms sardines en soms visolie gebruikt. Ook zijn er methodes die geen lokstoffen gebruiken. Voor de monitoring van de kleine marterachtigen zijn handreikingen opgesteld, maar de aanbevelingen omtrent lokstof gebruik variëren per provincie en soort. Bij onderzoek naar de bunzing of onderzoek in Overijssel wordt het gebruik van sardines aangeraden, maar voor onderzoek in Noord-Brabant wordt visolie of ei aangeraden. In het buitenland worden kleine marterachtigen ook onderzocht en hier worden voornamelijk lokstoffen gebaseerd op vlees gebruikt. Dit onderzoek tracht om de meest efficiënte lokstof te vinden om te gebruiken in monitoring van en onderzoek naar kleine marterachtigen in Nederland.

De deelvragen van dit onderzoek zijn:

1. Wat is het totale aantal waarnemingen van kleine marterachtigen per lokstof?
2. Welke kleine marterachtigen worden door de lokstof aangetrokken?
3. Zijn lokstoffen effectiever dan geen lokstof?
4. Welke lokstof heeft de voorkeur van welke kleine marterachtige?
5. Wat is de gemiddelde tijdsduur tot kleine marterachtigendetectie per lokstof?

Literatuurstudie naar lokstoffen

Uit literatuurstudie blijkt dat in Nederland vooral de lokstoffen sardines en visolie worden gebruikt in onderzoek specifiek gericht op kleine marterachtigen. Soms worden kleine marters ook gevonden in algemene wildcamera studies waar lokstoffen zoals pindakaas of kattenbrokken worden gebruikt. In het buitenland worden vooral lokstoffen gebaseerd op vlees of eieren gebruikt. Enkele studies uit Nieuw-Zeeland vergeleken verschillende typen lokstoffen met elkaar, waardoor in ieder geval voor de hermelijn en fret (en hierdoor potentieel de bunzing) een redelijk duidelijk beeld bestond over de verwachte meest efficiënte lokstof: konijn, muis of eieren. Voor de wezel is geen vergelijkende studie gevonden, maar op basis van losse literatuur wordt verwacht dat muis en konijn effectief zijn. Op basis van de literatuurstudie is besloten om de lokstoffen sardine, ei, muis en konijn te testen tegenover een lege controle in de vervolgonderdelen van het onderzoek.

Voorkeurstest met fretten

In een gecontroleerd experiment bij de gedomesticeerde fret zijn vier lokstoffen (rauw ei, sardines, muis en konijn) getest tegenover frettenbrokken en een controle (leeg). Uit dit experiment kwam dat frettenpups sardines, muis en konijn significant langer bezochten en meer tijd werd besteed aan interactie met deze lokstoffen dan bij de lege controle of frettenbrokken. Rauw ei presteerde niet significant beter dan frettenbrokken/leeg en niet significant slechter dan sardines, muis en konijn. Dat konijn en muis een aantrekkingskracht hebben op fretten is conform de literatuurstudie. Sardines worden niet gebruikt in Nieuw Zeeland en Groot-Brittannië en hierom werd sardine vanuit de literatuurstudie niet verwacht als effectieve lokstof. Onderzoek in Nederland gebruikt echter wel vaak sardines als lokstof en hiermee worden bunzingen ook waargenomen. Dat sardine een aantrekkingskracht heeft op fretten en hiermee wellicht ook bunzingen, wordt door dit experiment ondersteund. Dat rauw ei niet aantrekkelijk is voor fretten, gaat tegen de verwachtingen van de literatuur in. Mogelijk komt dit doordat de literatuurstudie omtrent eieren vooral gebaseerd was op

hermelijnen. Dit experiment toont dat voorkeur voor een soort kleine marterachtigen niet altijd kan worden gegeneraliseerd naar andere soorten en dat voorkeuren soort specifiek kunnen zijn.

Veldonderzoek met kleine marterachtigen

In het veldonderzoek met behulp van wildcamera's zijn vier lokstoffen (gekookt ei, sardines, muis en konijn) getest tegenover geen lokstof. Gekeken is naar het totaal aantal bezoeken per lokstof, het aantal keer dat een kleine marterachtige op de foto stond in de fotoserie per lokstof en de interacties met de lokstof. Dit werd zowel voor alle kleine marterachtigen gezamenlijk als voor de wezels en bunzingen los geanalyseerd. De variabelen aantal foto's per lokstof en interactie met lokstof zijn meegenomen als indicatie van interesse in de lokstof; als een kleine marterachtige op meer foto's stond of interactie met de lokstof vertoonde, was de kans dat deze door lokstofgebruik op de foto stond groter. Uit de analyses kwam dat er geen significante verschillen zijn tussen lokstoffen en geen lokstof. Op basis van het veldonderzoek kan niet worden aangetoond dat lokstoffen effectiever zijn in het vinden van kleine marterachtigen dan geen lokstof. Er waren echter wel meer waarnemingen bij ei dan de lege lokstof en waren de kleine marterachtigen hier ook langer in beeld. Ook waren de kleine marterachtigen langer in beeld bij konijn en vonden bij zowel konijn als muis redelijk vaak interacties plaats.

Discussie

De uitkomsten van de voorkeurstest bij fretten komen meer overeen met de literatuur dan de uitkomsten van het veldonderzoek. De meest waarschijnlijk reden waarom het veldonderzoek verschilde in uitkomsten van de literatuur en de voorkeurstest bij de fretten is doordat het veldonderzoek plaatsvond in een weidevogelgebied. Hierdoor speelt ei mogelijk een grotere rol in het dieet van de kleine marterachtigen waardoor deze beter werkt als lokstof dan verwacht. Een andere mogelijke verklaring is de inhoud van de gemalen muis/konijn. Zo is er een grote kans dat dit op basis van gefokte en niet wilde dieren is. Echter maakte dit in de voorkeurstest van de fretten niet uit, waardoor de verklaring van het effect van onderzoeksgebied sterker wordt. Andere factoren die een invloed kunnen hebben gehad is de versheid van lokstoffen, waarbij de meeste waarnemingen binnen een week na plaatsing van lokstoffen plaatsvonden. Ook is locatie een belangrijke factor in de mogelijkheid om kleine marterachtigen te vinden, zo werd bijna de helft van de waarnemingen gedaan bij de faunapassage. Dit is echter niet meegenomen in de analyse omdat een locatie alle lokstoffen had.

Over het algemeen zijn er weinig hermelijn waarnemingen. Dit kan zijn doordat de hermelijn niet veel in het gebied voorkomt of doordat deze zich moeilijk bij een open camera opstelling laat zien. Ook viel het op dat het aantal wezel en bunzing observaties hoog was in augustus, wat overeenkomt met juveniele dieren die op zoek gaan naar een eigen territorium. Als laatste viel op dat rotatie van lokstoffen kon leiden tot een toename in waarnemingen, mogelijk doordat de eerste plaatsing ongunstig was of doordat de dieren gewend waren geraakt aan de geur.

Conclusie en aanbevelingen

Lokstoffen kunnen leiden tot meer en snellere kleine marterachtigen waarnemingen.

De hoofdvraag van dit onderzoek; "Welke lokstof is het meest efficiënt in het aantonen van de aanwezigheid van de kleine marterachtigen wezel, hermelijn en bunzing in een gebied?". Kan worden beantwoord met; dit hangt af van de prooidier samenstelling in een gebied en voorkeuren per soort, maar gekookt ei, konijn en muis hebben veel potentie.

Verder heeft dit onderzoek getoond dat een open camera opstelling wel wezels kan aantonen, wanneer deze op de manier zoals in dit onderzoek wordt opgesteld. Als laatste heeft dit onderzoek getoond dat faunapassages met houtstapels en houtrillen een goede compensatie zijn voor alle drie de soorten kleine marterachtigen, gezien deze alle drie op deze locaties zijn waargenomen.

Op basis van dit onderzoek worden voor onderzoek naar en monitoring van kleine marterachtigen de volgende punten aangeraden:

1. Gebruik lokstoffen
 - a. Wissel sardine, gekookt ei en muis/konijn af
 - b. Gebruik ten minste gekookt ei
2. Wanneer je slechts één soort in een gebied verwacht, gebruik de lokstof passend bij de soort
 - a. Voor wezel: gekookt ei
 - b. Voor hermelijn: muis
 - c. Voor bunzing: gekookt ei
3. Plaats camera's op een geschikte locatie

Inhoud

Voorwoord	3
Dankwoord	3
Samenvatting	4
1. Inleiding	9
1.1 Onderzoeksdoel	10
1.2 Onderzoeksvraag	10
1.2.1 Hoofdvraag	10
1.2.2 Deelvragen	10
1.3 Hypothese hoofdvraag	10
2. Literatuurstudie	11
2.1 Dierlijke geuren	11
2.2 Voedsel	11
2.3 Welk type is beter?	12
2.4 Lokstoffen in deze studie	12
3. Voorkeurstest fretten	14
3.1 Methodes	14
3.1.1 Data verzameling	14
3.1.2 Statistische analyse	15
3.2 Resultaten	16
3.2.1 Jonge fretten	16
3.2.2 Volwassen fretten	17
3.3 Discussie	18
3.3.1 Samenvatting resultaten	18
3.3.2 Resultaten van volwassen fretten versus resultaten van frettenpups	18
3.3.3 Voorkeur gebaseerd op literatuur	18
4. Veldonderzoek	20
4.1 Methodes	20
4.1.1 Data verzameling	20
4.1.2 Statistische analyse	23
4.2 Resultaten	24
4.2.1 Deelvraag 1. Wat is het totaal aantal waarnemingen per lokstof	26
4.2.2 Deelvraag 2. Welke soort kleine marterachtige worden door welke lokstof aangetrokken	26
4.2.3 Deelvraag 3. Zijn lokstoffen efficiënter dan geen lokstof?	26
4.2.4 Deelvraag 4: Welke lokstof heeft de voorkeur van welke kleine marterachtige	28
4.2.5 Deelvraag 5: Wat is de tijdsduur tot kleine marterachtigendetectie per lokstof	28
4.2.6 Andere opmerkelijke resultaten	29
5. Discussie	31

5.1 Voorkeurstest fretten versus veldonderzoek.....	31
5.2 Literatuurstudie versus voorkeurstest fretten	32
5.3 Literatuurstudie versus veldonderzoek.....	32
5.4 Effect van onderzoeksgebied	34
5.5 Effect van lokstoffen	35
5.6 Effect van locatie	35
5.7 Waarnemingen in het algemeen.....	36
6. Conclusie en aanbeveling voor gebruik van lokstoffen.....	37
6.1 Conclusies	37
6.2 Aanbevelingen	38
Referenties tekst	39
Referenties lokstoffen tabel.....	41
Appendix I: Datasheet observatie voorkeurstest fretten.....	43
Appendix II: Gebruikte camera-instellingen.....	44
Appendix III: Onderzoekopstelling veldonderzoek.....	45
Appendix IV: Werking camera's in veld.....	46

1. Inleiding

Kleine marterachtigen in Nederland

Wezels (*Mustela nivalis*), hermelijnen (*Mustela erminea*) en bunzingen (*Mustela putorius*) komen sinds oudsher voor in Nederland, maar hun aantallen en verspreiding lijken af te nemen (Dekker & La Haye, 2009; La Haye & Peereboom, 2019). Hierom hebben de provincies Noord-Brabant, Noord-Holland, Gelderland, Overijssel en Zeeland besloten om (een deel van) deze kleine marterachtigen te beschermen (La Haye & Peereboom, 2019). Noord-Brabant en Noord-Holland beschermen alle kleine marterachtigen sinds oktober 2017, gevolgd door de bescherming van de wezel en hermelijn in Zeeland in januari 2019 en alle kleine marterachtigen in Gelderland en Overijssel sinds respectievelijk maart en december 2019 (Bouwens, 2017; La Haye & Peereboom, 2019; Veldman & Troost, 2019). De beschermde status is aan deze soorten toegekend in de hoop om hun aantallen weer te laten toenemen. Echter, om de kleine marterachtigen te beschermen, moet eerst bekend zijn waar ze voorkomen. Gezien de bescherming van de kleine marterachtigen redelijk recent is, is nog niet veel informatie bekend over de effectiviteit van monitoringsmethoden van kleine marterachtigen in Nederland.

De monitoring van kleine marterachtigen – het gebruik van lokstoffen

Om kleine marterachtigen te vinden worden verschillende monitoringsmethoden gebruikt zoals; zoeken naar sporen (ook uitwerpselen), sporenbuizen, nestkasten, wildcamera's en speciaal ontwikkelde methodes zoals de struikrover en marterboxen (zoals de mostela). De meest gebruikte methodes in Nederland zijn gebaseerd op cameravallen (mostela, struikrover en wildcamera's). Bij sommige van deze methodes worden lokstoffen gebruikt. Bij de struikrover worden standaard sardines gebruikt (Smaal & de Lange, 2019). Bij de mostela worden vaak geen lokstoffen gebruikt, maar soms wordt wat visolie gedruppeld (Hollander & Overman, 2016; Mos & Hofmeester, 2020; Westra, 2017). Bij losse wildcamera's wordt echter een verscheidenheid aan lokstoffen (geen, visolie, sardines, pindakaas of kattenbrokken) gebruikt. Dit laat zien dat er zowel tussen als binnen de verschillende methodes geen gestandaardiseerde aanpak is met betrekking tot het gebruik van lokstoffen. Er zijn pogingen gedaan om het onderzoek naar kleine marterachtigen met behulp van lokstoffen te standaardiseren. Zo wordt bij verspreidingsonderzoek van de bunzing het gebruik van sardines aangeraden (La Haye *et al.*, 2017). In de handleiding soortenbescherming (voor alle kleine marterachtigen) van Noord-Brabant worden echter visolie of eieren aangeraden (Bouwens, 2017) en in Overijssel weer sardines (Veldman & Troost, 2019). Uiteindelijk is er hierdoor nog steeds geen standaardmethode voor het gebruik van lokstoffen, ook omdat de effectiviteit van de lokstoffen nog niet bekend is. Wel is in het buitenland aangetoond dat vallen met lokstoffen meer wezels en hermelijnen vangen dan vallen zonder lokstoffen (Clapperton *et al.*, 1989; King, 1973; King, 1975; King & Edgar, 1977; Lavers, 1973). Ook ervaring van ecologen in Nederland leert dat cameravallen met lokstoffen vaker kleine marterachtigen in beeld brengen dan cameravallen zonder lokstoffen (Smeets, 2018). Hierom is onderzoek naar welke lokstof het best gebruikt kan worden bij onderzoek naar kleine marterachtigen met cameravallen nodig.

Lokstoffen voor kleine marterachtigen; wat kunnen we leren uit het buitenland?

In het buitenland, voornamelijk Nieuw-Zeeland en Groot-Brittannië, worden kleine marterachtigen gezien als plaag en hierom vindt veel onderzoek plaats naar het vangen van deze dieren. Voor de vallen worden vaak lokstoffen gebruikt, vooral eieren en vlees (Clapperton, 2001; King *et al.*, 1994; King *et al.*, 2001; NPCA, 2018; NPCA & Bionet, 2015a; NPCA & Bionet, 2015b; NPCA & Bionet, 2015c). In Nederland worden echter vooral visolie en sardines gebruikt (La Haye *et al.*, 2017; Maanen *et al.*, 2015; Tauw, 2020; Viridis, n.d.; Westra, 2017). Soms wordt ook pindakaas in combinatie met visolie gebruikt (Smeets, 2018), maar dit is meestal alleen het geval als de doelsoort ook de steen- of boommarter betreft (Jansen & Mulder, 2013). De werkzaamheid van op vlees en eieren gebaseerde lokstoffen is in het buitenland getest in gecontroleerde experimentele omstandigheden (Byrom *et al.*, 2003; Clapperton *et al.*, 1989; Spurr, 1999) of in gepaarde opstellingen in het veld (Clapperton *et al.*, 1994;

Dilks *et al.*, 1992; Dilks *et al.*, 1996; Garvey *et al.*, 2017; Montague, 2002; Pierce *et al.*, 2007), waardoor conclusies getrokken konden worden over hun werkzaamheid. In Nederland zijn geen tests gedaan om verschillende lokstoffen te vergelijken en de lokstoffen die wij gebruiken (sardines/visolie) zijn amper getest of gebruikt in het buitenland. Eén onderzoek vergelijkt drie typen konijnenvlees, eieren en sardines en vond dat sardines niet zo effectief zijn als konijnenvlees (Pierce *et al.*, 2007). De keus voor visolies en sardines is gemaakt op basis van de sterke geur (Viridis, n.d.) wat de nieuwsgierige kleine marterers kan aantrekken. Toch is het nodig om te testen of sardines of visolie effectief zijn voor het in beeld brengen van kleine marterachtigen of dat we beter over kunnen stappen naar een andere lokstof.

Dit onderzoek

In dit onderzoek wordt onderzocht welke lokstof het best gebruikt kan worden bij cameravallen om kleine marterachtigen waar te nemen in Nederland. Om dit te onderzoeken wordt gebruikgemaakt van drie methodes;

- een literatuurstudie naar de voorkeur en het gebruik van lokstoffen bij kleine marterachtigen;
- een gecontroleerde preferentietest met fretten gebaseerd op de meest potentievolle lokstoffen uit de literatuurstudie;
- een veldonderzoek voor bunzing, wezel en hermelijn gebaseerd op de meest potentievolle lokstoffen uit de literatuurstudie.

Het voordeel van een gecontroleerde preferentietest is dat verschillende lokstoffen met elkaar vergeleken kunnen worden onder omstandigheden waarbij de aanwezigheid van de kleine marterachtige (fret) vaststaat. Het nadeel van deze methode is dat dit wellicht geen afspiegeling is van hoe de kleine marterachtigen (voornamelijk bunzing) in het wild op de lokstoffen zullen reageren. Ook is het onbekend of de voorkeur van fretten doorgetrokken kan worden naar de wezel en hermelijn. De tweede methode heeft als voordeel dat het aantoont of een lokstof wordt benaderd door wilde kleine marterachtigen. Ook kan deze methode de lokstof per kleine marterachtige aantonen en aantonen of deze overeen komen. Het nadeel van deze methode is dat het uitblijven van bezoeken kan worden bepaald door meerdere factoren zoals; 1.) geen interesse in de lokstof, 2.) afwezigheid van kleine marterachtigen in het gebied of 3.) niet doorhebben van de lokstof. Door een literatuurstudie, preferentietest en veldonderzoek te combineren, kan met grotere zekerheid gezegd worden welke lokstof effectief kleine marterachtigen in beeld brengt.

1.1 Onderzoeksdoel

Het doel van dit onderzoek is om vast te stellen welke lokstof het best gebruikt kan worden om de aanwezigheid van één of meerdere kleine marterachtigen in een gebied vast te leggen.

1.2 Onderzoeksvraag

1.2.1 Hoofdvraag

Welke lokstof is het meest efficiënt in het aantonen van de aanwezigheid van de kleine marterachtigen wezel, hermelijn en bunzing in een gebied?

1.2.2 Deelvragen

1. Wat is het totale aantal waarnemingen van kleine marterachtigen per lokstof?
2. Welke kleine marterachtigen worden door de lokstof aangetrokken?
3. Zijn lokstoffen effectiever dan geen lokstof?
4. Welke lokstof heeft de voorkeur van welke kleine marterachtige?
5. Wat is de gemiddelde tijdsduur tot kleine marterachtigendetectie per lokstof?

1.3 Hypothese hoofdvraag

De lokstoffen gebaseerd op natuurlijke prooi, zijnde muis en konijn, zullen de meeste kleine marterachtigen aantrekken (Pierce *et al.*, 2007; Spurr, 1999).

2. Literatuurstudie

In Nederland en buitenland wordt een grote verscheidenheid aan lokstoffen gebruikt en/of getest, deze zijn in te delen in twee categorieën: dierlijke geuren en voedsel. Onder dierlijke geuren vallen (artificiële of natuurlijke) geuren zoals lichaamsgeur, urine, anale afscheiding en uitwerpselen. Onder voedsel vallen verschillende typen vlees, vis, eieren en voedingssubstanties die zijn ontwikkeld voor andere diersoorten (in dit geval: kattenbrokken en pindakaas). Beide typen lokstoffen hebben hun voor- en nadelen, welke hieronder worden uitgelicht.

2.1 Dierlijke geuren

Dierlijke geuren zijn interessant om te onderzoeken omdat deze gebaseerd zijn op communicatie. Een van de belangrijkste manieren van communiceren is via geuren (Birks, 2015). Daarnaast zijn dieren constant bezig met communicatie, waardoor dierlijke geuren potentieel constanter resultaten geven dan lokstoffen gebaseerd op voedsel (Clapperton *et al.*, 1999). De resultaten van op voedsel gebaseerde lokstoffen kunnen van meerdere factoren afhangen, zoals: hongergevoel, type prooidieren in de omgeving en prooidichtheden. Zo is het mogelijk dat een kleine marterachtige geen interesse heeft in een op voedsel gebaseerde lokstof, als hij geen honger heeft (Clapperton *et al.*, 1999). Ook is het mogelijk dat een op voedsel gebaseerde lokstof, zoals konijn, minder marterachtigen aantrekt in een gebied waar deze niet of weinig voorkomt. In Nieuw-Zeeland werkte konijnenvlees het best om fretten te vangen in gebieden met hoge konijnendichtheden terwijl buidelratvlees beter werkte in gebieden met lage konijnendichtheid (Norbury *et al.*, 2002). Een ander voordeel van natuurlijke geuren is dat deze lang gebruikt kunnen worden zonder vervangen te worden. Momenteel worden geuren gebruikt die slechts eens per zeven weken vervangen hoeven te worden (Clapperton *et al.*, 1999), hoewel eens per twee weken ook voorkomt (Clapperton *et al.*, 1994). Hierdoor hoeft de omgeving niet vaak verstoord te worden en daarnaast is dit minder arbeidsintensief. Een lokstof gebaseerd op dierlijke geuren heeft echter ook nadelen. Het eerste nadeel is dat deze lokstoffen (in Nederland) nog niet op grote schaal worden geproduceerd en dus moeilijk te verkrijgen zijn. Daarnaast is het mogelijk dat de geur van de ene soort afwisselende resultaten geeft op het waarnemen van andere soorten. Het kan wel aantrekkingskracht, geen aantrekkingskracht of zelfs een afschrikkende werking hebben op een andere soort. Een voorbeeld van aantrekkingskracht van geur op andere soorten is gevonden in een studie waarbij hermelijnen vaker afkwamen op vallen waar zowel konijn als frettegeur aanwezig is dan op vallen waar enkel konijnenvlees aanwezig is (Garvey *et al.*, 2017). Ook tonen hermelijnen interesse in enkel de geur van fretten, waarschijnlijk omdat deze geur informatie geeft over waar en wanneer het grotere roofdier is langsgekomen, waardoor de kans op ontmoetingen verkleind kan worden (Garvey *et al.*, 2016). Een voorbeeld van een afschrikkende werking is het gebruik van hermelijngeur bij wezels. Wezels zijn kleiner dan hermelijnen en hermelijnen kunnen wezels doden of hun prooi stelen, waardoor er zowel competitie als predatie van hermelijnen met wezels is (McDonald & Harris, 1997). Hierdoor kunnen wezels gebieden waar hermelijnen aanwezig zijn, of (camera)vallen waar de geur van hermelijn hangt, ontwijken (Erlinge & Sandell, 1988; McDonald & Harris, 1997). Als laatst kan het effect van dierlijke geur afhangen van het geslacht. Zo toonden vrouwelijke fretten geen interesse in lichaamsgeur van mannelijke dieren maar wel andersom (Birks, 2015). Anale secretie is wel interessant voor beide geslachten (Birks, 2015). Een overzicht van de op dierlijke geuren gebaseerde lokstoffen is te vinden in tabel 1A.

2.2 Voedsel

Voedsel is interessant om te onderzoeken gezien het een sterke aantrekking heeft op (jagende) predatoren. Het voordeel van voedsel is dat het gemakkelijk te verkrijgen is. De meeste lokstoffen zijn bij een supermarkt, webwinkel of dierspeciaalzaak te vinden voor een betaalbare prijs. Daarnaast is er overlap tussen de diëten van de kleine marterachtigen, waardoor een juist gekozen lokstof potentieel meerdere kleine marterachtigen aan kan trekken (Tabel 1B). Een voorbeeld is ei, deze lokstof wordt aangeraden in Nieuw-Zeeland wanneer zowel fretten als hermelijnen gevangen moeten worden

(NPCA, 2018). Het gebruik van ei in een studie naar hermelijnen heeft echter ook wezels gevonden, waardoor ei potentieel voor alle kleine marterachtigen interessant is (Clapperton *et al.*, 1994). Daarnaast wordt muizenvlees effectief gebruikt om wezels, hermelijnen en fretten te vangen, soms in combinatie met konijnenorganen (King & Powell, 2006; Lavers, 1973; Spurr, 1999). Konijnenvlees werkt ook als effectieve lokstof voor hermelijnen en fretten (Byrom *et al.*, 2003; Montague, 2002; Norbury *et al.*, 2002; Pierce *et al.*, 2007), en ook wezels komen hierop af (Glen *et al.*, 2014). Een nadeel van op voedsel gebaseerde lokstoffen is dat het, afhankelijk van type, vaak vervangen moet worden. Dit is arbeidsintensief en hierdoor wordt het gebied vaker verstoord. Zo wordt konijnenvlees elke twee à drie dagen en ei “om de paar dagen” (Clapperton *et al.*, 1994) vervangen, terwijl een stof uit anale secretie (en dus gebaseerd op dierlijke geur) slechts elke twee tot zeven weken vervangen hoeven te worden (Clapperton *et al.*, 1994; Clapperton *et al.*, 1999). Een overzicht van de op voedsel gebaseerde lokstoffen is te vinden in tabel 1B.

2.3 Welk type is beter?

De vraag of op voedsel gebaseerde of op dierlijke geur gebaseerde lokstoffen beter werken, is nog niet beantwoord. Zo is gevonden dat muis meer fretten aantrekt dan (een stof uit) anale afscheiding (Clapperton *et al.*, 1989), maar ook dat een bepaalde stof uit de anale afscheiding meer fretten aantrekt dan konijnenvlees (Clapperton *et al.*, 1994). Voor hermelijnen werkte ei beter dan een stof uit de anale afscheiding (Clapperton *et al.*, 1994) maar frettenlichaamsgeur gecombineerd met konijn werkte beter dan konijn alleen (Garvey *et al.*, 2017). Wel lijkt het dat artificiële geuren minder werken dan natuurlijke geuren (Clapperton *et al.*, 1989; King & Powell, 2006). Ook een speciaal ontwikkelde lokstof voor wezels had geen aantrekkende werking op wezels en hermelijnen (Croose & Carter, 2019; Spurr, 1999). Binnen de op voedsel gebaseerde lokstoffen lijkt het dat lokstoffen gebaseerd op het natuurlijke dieet beter werken dan lokstoffen gebaseerd op ander voedsel. Zo werkt muizenvlees en kippenvlees beter bij hermelijnen dan koeien en paardenvlees (Spurr, 1999). Eieren waren soms effectiever en soms minder effectief dan vlees (Dilks *et al.*, 1996; Spurr, 1999). Wat ook opvalt is dat sardines en visolie, de lokstoffen die gebruikt worden in Nederland, amper tegenover andere lokstoffen zijn getest (tabel 1B). In de ene studie waar sardines worden gebruikt, was deze minder effectief dan konijn (Pierce *et al.*, 2007). Ondanks de verschillende bevindingen in de literatuur omtrent welke lokstof het best werkt, lijken de grote lijnen te tonen dat zowel natuurlijke geuren van kleine marterachtigen als voedsel uit hun dieet veel potentie hebben om als effectieve lokstof te dienen.

2.4 Lokstoffen in deze studie

Op basis van de literatuurstudie is besloten om in de vervolgonderzoeken de lokstoffen sardine, ei, muis, konijn en een lege controle te gebruiken. Het doel van dit onderzoek is om een effectieve lokstof te vinden die breed toegepast kan worden. Hierdoor vielen dierlijke geuren af; deze worden nog niet op grote schaal geproduceerd en zijn hierom moeilijk verkrijgbaar. De lokstoffen met de meeste potentie uit de voedsel categorie betreffen lokstoffen die gebaseerd zijn op het natuurlijke dieet van de kleine marterachtigen; konijn, muis en eieren. Zowel de wezel, hermelijn als bunzing eten muizen en kunnen de nesten van vogels leegroven (de eieren of kuikens), daarnaast eten de grotere hermelijn en bunzing ook konijn (Birks, 2015; Brugge, 1977; Day, 1968; Dekker *et al.*, 2002.; Hanraads, 2020; King, 1980; King & Powell, 2006). Er zijn nog tegensprekende resultaten over welke lokstof het beste werkt, en dit kan afhankelijk zijn van de soort kleine marterachtige. Dit is waarom het interessant is deze drie lokstoffen tegelijk te testen om te zien of er overeenkomst is in voorkeur. Deze lokstoffen moeten getest worden tegenover een lokstof die momenteel in Nederland wordt gebruikt; sardine of visolie. Gezien visolie ook in een blik sardines voorkomt (Westra & Bekker, 2018), is hier voor sardines als lokstof gekozen. Als laatste moet een controle aanwezig zijn waar geen lokstoffen worden gebruikt. Zo kan worden aangetoond of 1. cameravallen met lokstoffen betere resultaten leveren dan cameravallen zonder lokstoffen en 2. of we van onze huidige lokstof moeten overstappen op een andere lokstof.

Tabel 1A - Lokstoffen gebaseerd op dierlijke geuren

Aas/lokstof	Wezel	Hermelijn	Bunzing (*gebaseerd op fret)
Algemene natuurlijke/artificiële geuren	Geen voorkeur voor vallen met wezelgeur, ontwijken vallen met hermelijngeur [1]	Hermelijn ontwijkt vallen met hermelijn of wezel geur niet [1] Natuurlijke geur is effectief, artificiële geur niet [2]	*Artificiële geur is minder effectief dan muis en natuurlijke geuren [3]
1. Lichaamsgeur		Lichaamsgeur <u>fret</u> + konijnenvlees is effectiever dan alleen konijnenvlees [4]. Enkel lichaamsgeur fret ook effectief [5]	*Rammen wel interesse in lichaamsgeur moertjes, niet andersom [6]
2. Urine			*Rammen meer interesse dan moertjes [6]
3. Anale afscheiding 3a. 2-n-propylthietane 3b. 3-n-propyl-L,2-dithiolane	3. van fret vond 1 wezel [3] 3a van fret vond 1 wezel [3] maar gemixt met 2,3-dimethylethane vond 4 wezels [3]	3. Effectief [7] 3a en 3b minder aantrekkelijk dan eieren [8, 9, 10] 3a van fret gemixt met 2,3-dimethylethane vond 1 hermelijn [3]	*3. beide geslachten interesse [6], meer interesse in 3. van moertjes en hogere concentratie [11] maar muis ving meeste fretten [3] * 3a is effectiever dan 3b en even effectief als konijnenvlees [8]
4. Uitwerpselen	Effectief [2]		

Tabel 1B - Lokstoffen gebaseerd op voedsel

Aas/lokstof	Wezel	Hermelijn	Bunzing (*gebaseerd op fret)
Vers vlees	Effectief [12]	Effectief [2, 12, 13], maar soms minder dan eieren [10]	*Effectief [14], komen naar vallen met vers vlees [6]
1. Muizenvlees 1.1 Levend 1.2 Dood 1.3 Dood + organen konijn	1.1 Effectief [2], 1.3 vindt soms wezels [15, 16] maar niet altijd [17]	1.2 Meest effectief [13], effectiever dan eieren [9]. 1.3 vond geen hermelijn [17]	*1. vangt meer fretten dan artificiële/natuurlijke geur [3] *1.3 vindt fretten [17]
2. Konijnenorganen 2.1 Konijnenorganen + dode muis	2. Effectief [2, 16], 2.1 werk soms [15, 16] maar niet altijd [17]	2.1 vond geen hermelijnen [17]	Sleepspoor 2. trok geen bunzing [18] *2.1 vindt fretten [17]
3. Konijnenvlees 3.1 Levend 3.2 Dood 3.2.1. Vers dood 3.2.2. Gepekeld of bevroren dood	3. trekt wezels aan [19]	3. trekt hermelijnen aan [19] en is effectiever dan geur knaagdieren [20] maar minder effectief dan fret lichaamsgeur + konijnenvlees [4] 3.2.1 is effectiever dan 3.2.2, sardines en eieren [21]	*3. vangt effectief fretten [22] * 3.2.1 Minder effectief dan anale afscheiding 3a, effectiever dan anale afscheiding 3b [8] *3.1. trekt meer fretten aan dan 3.2, maar niet significant [23]
4. Kippenvleugels 5. Kippenvlees 6. Eieren	Komt op af [12, 24, 25] Gebruikt [26], komt op af [8, 27]	Komt op af [12] Minder effectief dan muis [13] Gebruikt [26] en effectief [2, 8, 27]. Minder effectief dan konijn, muis, kip en <u>vers vlees</u> [9, 13, 21]. Effectiever dan kattenvoer, <u>vers vlees</u> en anale afscheiding [9, 10]	Heeft bunzing gevonden [25] *Gevonden met kwartel [14] Bunzing steelt kippeneieren [28] *Fret gevangen met ei [27], eet vaker ei dan schapenhersenen [29]
7. Sardines	Gebruikt [30, 31] en gevonden [32, 33]	Gebruikt [30, 31, 33] en gevonden [32] Effectief (vorm kattenvoer) [13]. Minder effectief dan vers dood konijn [21]	Gebruikt [30, 31, 34] en gevonden [32, 33]
8. Visolie 8.1 Visolie + pindakaas	8. gebruikt [26, 30] en gevonden [18, 35, 36] of niet effectief [19] 8.1 gevonden [37]	8. gebruikt [18, 26, 30, 35, 36] of niet effectief gevonden [19] 8.1 gevonden [37] ook effectief als pindakaas alleen gebruikt [13]	8. gebruikt [18, 30] en gevonden [36] 8.1 gevonden [37]
9. Geblikt kattenvoer	Gebaseerd op vis trekt wezels aan [27, 38]	Zowel gebaseerd op vis [13, 27, 38, 39] als vlees [13] trekt hermelijnen. Minder effectief dan eieren [9, 10]	Bunzingen eten kattenvoer [2, 31] * Gebaseerd op vis trekt fretten aan [27, 38]

3. Voorkeurstest fretten

3.1 Methodes

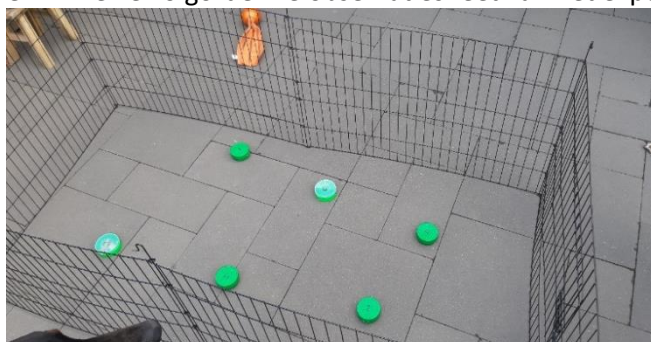
3.1.1 Data verzameling

Om de aantrekkelijkheid van de gekozen lokstoffen op kleine marterachtigen onder gecontroleerde omstandigheden te bepalen, is een korte voorkeurstest uitgevoerd bij fretten in gevangenschap. In totaal zijn Dertien fretten getest. Elf hiervan waren pups van 45 dagen oud (vier rammes, zeven moertjes) en twee waren volwassen moertjes. In dit onderzoek werden zes maden bakjes gebruikt waarvan één geen inhoud had (controle) en de andere vijf een lokstof. De gebruikte lokstoffen waren:

- Frettenbrokken (aangeduid met brokken);
- Gebroken rauw ei (aangeduid met ei);
- Sardines;
- Gemalen muis (ontdood);
- Gemalen konijn (ontdood).

Frettenbrokken werden gebruikt gezien dit een bekende geur is voor de fretten en hiermee getest kan worden of fretten voor bekend voedsel gaan of voor voedsel dat dichter bij het wilde dieet ligt.

De maden bakjes werden gemarkeerd en in een ren geplaatst (Figuur 1), hierna werden de fretten in de ren gezet en mochten ze vrij rondlopen (Figuur 2). De volwassen fretten werden alleen getest, maar de pups werden in tweetallen getest om stress te voorkomen. Getracht werd de fretten in de ren te laten tot de fretten alle lokstoffen minstens één keer bezocht hadden en geen interesse meer toonden in de maden bakjes. Er zijn opnames gemaakt van de tests waarmee de gemiddelde tijd per bezoek per lokstof en het percentage van de tijd gespendeerd aan interacties na afloop van het experiment onderzocht konden worden. Tijdens het experiment werd genoteerd welke lokstoffen bezocht werden en in welke volgorde. De observatiesheet van het experiment is opgenomen in Appendix I.



Figuur 1 - De lokstoffen werden in maden bakjes gedaan en de bakjes werden gemarkeerd zodat bekend was welke lokstof in welk bakjes zat



Figuur 2 - De frettenpups werden per tweetal in het midden van de opstelling gezet en waren vrij om rond te lopen en bij bakjes van hun interesse te snuffelen

3.1.2 Statistische analyse

Algemeen

De statistische analyses zijn uitgevoerd in R software (versie 4.0.2) (R Core Team, 2020). De figuren zijn gemaakt met behulp van R package ggpubr (Kassambara, 2020). Gezien de pups tijdens het experiment zeer ander gedrag vertoonden dan de volwassen fretten, is besloten de analyse van de pups en volwassen fretten te splitsen.

Analyse frettenpups

Voor de pups zijn de verschillen tussen groepen (verschillende lokstoffen) voor twee variabelen onderzocht: 1. de gemiddelde tijd per bezoek en 2. het percentage van de tijd dat interactie plaatsvond met de lokstof. Om te zien of het gemiddelde van deze variabelen verschilde tussen de lokstoffen, is een ANOVA uitgevoerd. Eerst is Levene's test, R package car (Fox & Weisberg, 2019), gebruikt om de assumptie van gelijke variantie tussen groepen te testen. De Levene's test liet zien dat de variantie tussen de groepen bij de gemiddelde tijd per bezoek niet gelijk was. Verder kwam uit de Shapiro-Wilk test, welke gebruikt wordt om de normale verdeling van de data te testen, dat zowel de gemiddelde tijd per bezoek als het percentage van de tijd gespendeerd aan interactie niet normaal verdeeld waren. Hierom is voor beide variabelen de Kruskal-Wallis test gebruikt om de gemiddelde waarden van de groepen te vergelijken. De Dunn test, R package FSA (Ogle *et al.*, 2020), werd gebruikt wanneer significante verschillen tussen groepen aanwezig waren. De Dunn test geeft aan welke groepen significant verschilden. De Dunn test is gekozen omdat niet elke fret voor elke lokstof gebruikt kon worden, waardoor de groepsgroottes ongelijk waren. De Dunn test kan hier goed mee omgaan (Zar, 2010). Voor de Dunn test is de p adjustment method "BH" (Benjamin & Hochberg, 1995) gebruikt. Dit is gedaan omdat ecologen wordt aangeraden om de false discovery rate mee te nemen (Pike, 2010 & Verhoeven *et al.*, 2005) in analyse van verschillen tussen groepen. Met behulp van de p adjustment method BH, wordt de kans op een "valse positieve uitkomst" (verschillen die niet echt bestaan maar wel uit de data komen) verkleint. Ram 1 kon niet gebruikt worden in de analyses, gezien hij eerst alleen was getest en hierna de testopstelling kende. Daarnaast miste het begin van de opname van ram 3 en ram 4. Hierdoor kon de data van ram 3 niet gebruikt worden voor lokstof controle en lokstof rauw ei terwijl de data van ram 4 niet gebruikt kon worden voor lokstof konijn. Als laatst hadden moeder 2 en moeder 3 niet alle lokstoffen bezocht. Hierdoor kon de data van moeder 2 niet gebruikt worden voor lokstof rauw ei en de data van moeder 3 niet gebruikt worden voor lokstof muis.

Analyse volwassen fretten

Omdat slechts twee volwassen fretten zijn onderzocht, kon geen statistische analyse worden uitgevoerd. Wel is een boxplot gemaakt om een mogelijke voorkeur voor een lokstof zichtbaar te maken. Gezien de volwassen fretten amper interacties met de lokstoffen hadden, is enkel de gemiddelde tijd per bezoek per lokstof in een boxplot weergegeven.

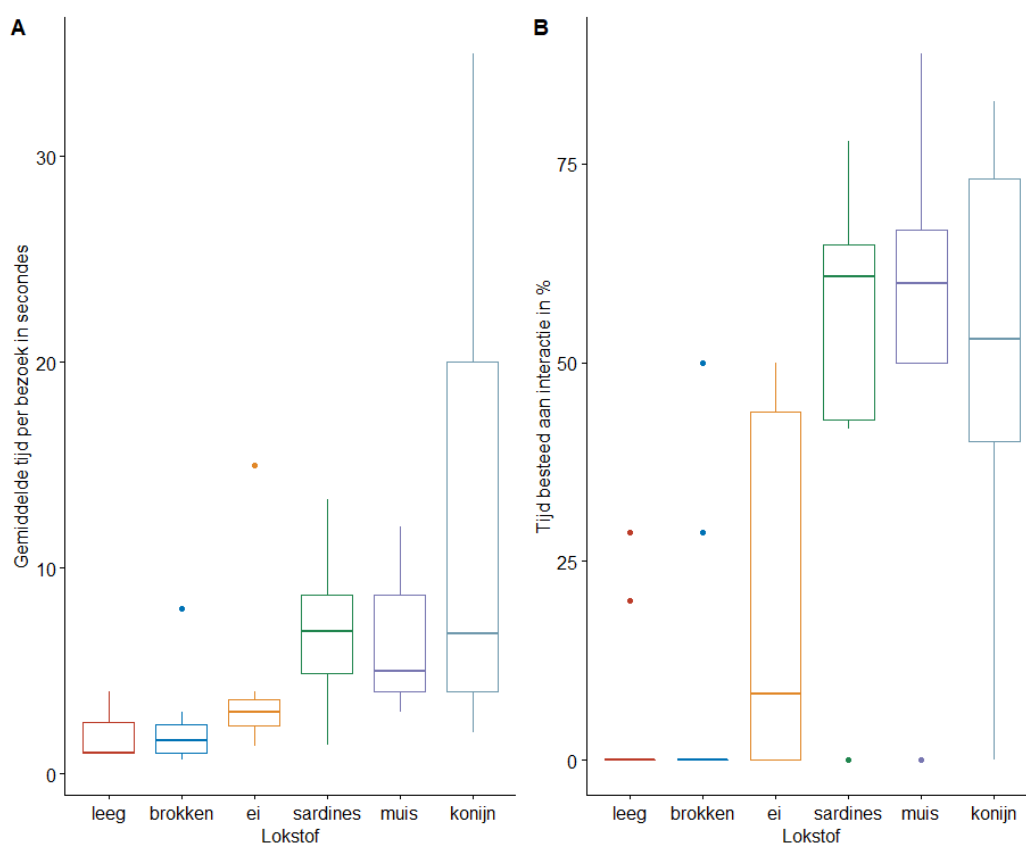
3.2 Resultaten

3.2.1 Jonge fretten

Er is significant verschil tussen de groepen voor zowel de gemiddelde tijd per bezoek (Kruskal-Wallis, $X^2 = 26.71$, $df = 5$, $p < 0.001$) als het percentage van de tijd besteed aan interactie (Kruskal-Wallis, $X^2 = 26.17$, $df = 5$, $p < 0.001$). De Dunn test toonde dat sardine, muis en konijn significant langer werden bezocht (Figuur 3A, tabel 2 en 3) en significant meer tijd werd besteed aan interacties (Figuur 3B, tabel 2 en 4) dan met de lege controle en frettenbrokken. Daarnaast vonden significant meer interacties plaats met sardines dan met rauw ei (tabel 2 en 4).

Tabel 2 - De gebruikte lokstoffen, groepsgrootte per lokstof, gemiddelde tijd per bezoek en percentage van bezoek besteed aan interactie per lokstof voor de frettenpups

Lokstof	Groepsgrootte	Gemiddelde tijd per bezoek (s)	Gemiddelde bezoektijd gebruikt voor interactie (%)
Leeg	9	1,8	5,4
Brokken	10	2,2	7,9
Ei	8	4,3	19,5
Sardines	10	6,7	52,9
Muis	9	6,5	50,9
Konijn	9	12,6	52,0



Figuur 3A - De gemiddelde bezoektijd per lokstof in secondes bij frettenpups. Figuur 3B - Het gemiddeld % van de bezoektijd besteed aan interacties met de lokstof bij frettenpups.

Tabel 3 - De p waarden voor de gemiddelde tijd per bezoek per lokstof volgens de Dunn test. Een p waarde kleiner dan 0.05 betekent dat een significant verschil tussen de lokstoffen aanwezig is. * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$

	Leeg	Brokken	Ei	Sardines	Muis
Brokken	0.91				
Ei	0.21	0.21			
Sardines	0.004**	0.004**	0.19		
Muis	0.005**	0.005**	0.19	0.93	
Konijn	0.006**	0.004**	0.13	0.87	0.89

Tabel 4 - de p waarden voor het gemiddelde percentage van bezoek besteed aan interactie volgens de Dunn test. Een p waarde kleiner dan 0.05 betekent dat een significant verschil tussen de lokstoffen aanwezig is. * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$.

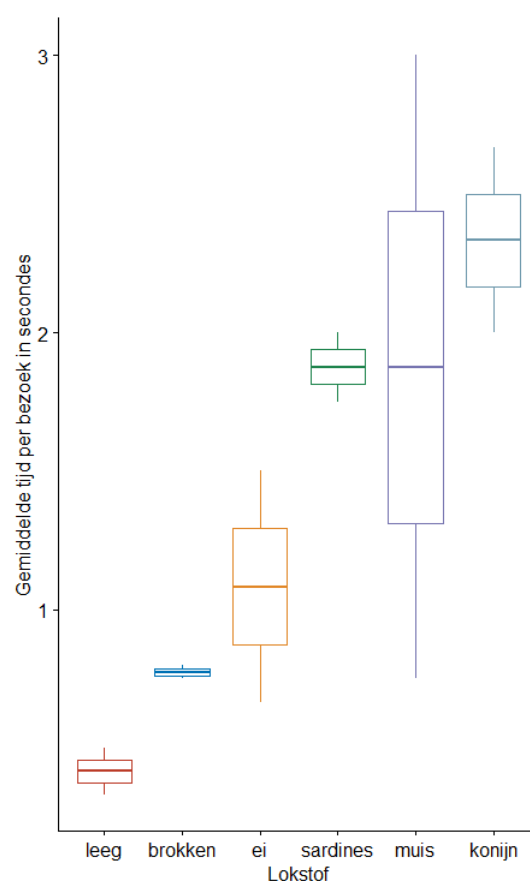
	Leeg	Brokken	Ei	Sardines	Muis
Brokken	1.00				
Ei	0.55	0.57			
Sardines	0.013*	0.007**	0.046*		
Muis	0.008**	0.005**	0.056	1	
Konijn	0.006**	0.005**	0.052	1	0.98

3.2.2 Volwassen fretten

De volwassen fretten lijken meer tijd bij de lokstoffen sardine, muis en konijn dan bij de controle te besteden (figuur 4 en tabel 5). De tijd besteed bij frettenbrokken en rauw ei valt tussen de tijd besteed bij de controle en de tijd besteed bij de lokstoffen sardine, muis en konijn.

Tabel 5 - De gebruikte lokstoffen, groepsgrootte per lokstof en gemiddelde tijd per bezoek voor de volwassen fretten

Lokstof	Groepsgrootte	Gemiddelde tijd per bezoek (s)
Leeg	2	0,4
Brokken	2	0,8
Ei	2	1,1
Sardines	2	1,9
Muis	2	1,9
Konijn	2	2,3



Figuur 4 - De gemiddelde bezoektijd per lokstof in secondes bij twee volwassen fretten

3.3 Discussie

3.3.1 Samenvatting resultaten

De resultaten laten zien dat de jonge fretten een voorkeur hebben voor sardine, muis en konijn boven geen lokstof en frettenbrokken. Er werd significant meer tijd per bezoek besteed bij deze lokstoffen en ook bestond een significant groter percentage van het bezoek uit interacties zoals likken, knagen en de bak met lokstoffen verschuiven. Rauw ei werd niet langer bezocht dan geen lokstof of frettenbrokken maar ook niet korter bezocht dan sardine, muis en konijn. Wel werd significant meer tijd besteed aan interacties met sardines dan met rauw ei. Volwassen fretten besteden meer tijd bij sardine, muis en konijn dan bij de controle, frettenbrokken en rauw ei maar de of dit verschil significant is kan niet getest worden.

3.3.2 Resultaten van volwassen fretten versus resultaten van frettenpups

Groepsgrootte

Bij volwassen fretten kon door de kleine steekproef geen analyse worden gedaan waardoor onbekend is of volwassen fretten een voorkeur voor één of meerdere lokstoffen hebben. Bij de frettenpups was de groepsgrootte groot genoeg om een statistische analyse te doen en bij deze groep zijn significante verschillen tussen de lokstoffen aangetoond. Kijkend naar figuur 4 lijkt het of er wel voorkeur is voor lokstoffen bij volwassen fretten, vooral sardine, konijn en muis. Wellicht dat deze voorkeur duidelijker wordt en statistisch getoetst kan worden wanneer meer volwassen fretten getest worden. Wel is het belangrijk om te kijken naar de y-assen van figuur 3A en 4. Bij de volwassen fretten was een gemiddelde tijd per bezoek van drie seconden lang (figuur 4) terwijl de jonge fretten tot wel 30 seconden bij een lokstof bleven (figuur 3B).

Voedselvoorkeur door leeftijd

Wanneer figuur 3A en figuur 4 vergeleken worden, lijkt het of de voorkeur voor lokstoffen over leeftijd gelijk blijft. Een mogelijk verschil is de volgorde van aantrekkelijkheid. Bij volwassen fretten wordt konijn het langst bezocht, gevolgd door sardine en muis (figuur 4). Bij fretten pups zijn sardine en konijn even populair, gevolgd door muis (figuur 3A). Ook hier is het van belang om de verschillen in de y-as op te merken. Jonge fretten tonen in het algemeen meer interesse in de lokstoffen dan de volwassen fretten. Een mogelijke verklaring hiervoor is het feit dat de pups waarschijnlijk nog geen voorkeur voor voedsel hadden opgebouwd. Op het moment van testen waren de pups 45 dagen oud. Fretten ontwikkelen hun voedselvoorkeur in de periode van 60 tot 90 dagen na geboorte (Vargas & Anderson, 1996). Na deze periode tonen fretten voorkeur voor voedselitems die hen zijn aangeboden in de tijdsframe van drie weken (Vargas & Anderson, 1996). Mogelijk hadden de pups een hogere interesse in de lokstoffen omdat zij nog voor de periode van inprenten zaten, waardoor ze juist op onderzoek uitgaan om hun voorkeur te leren.

3.3.3 Voorkeur gebaseerd op literatuur

Sardines

Sardines zijn niet eerder in een experimentele opstelling gebruikt om te vergelijken met andere lokstoffen bij fretten, maar lijken even effectief als muis en konijn. Dit is in tegenspraak met een test bij hermelijnen waarbij sardines significant minder effectief waren dan konijn (Pierce *et al.*, 2007). Deze uitkomst is nogmaals wellicht doordat fretten andere voorkeuren hebben dan hermelijnen. Dat sardines gegeten worden door fretten is bekend omdat men in nieuw zeeland “fish paste” gebaseerd op sardines gebruikt om fretten te vergiftigen (Spurr *et al.*, 2005). Ook in Nederland worden bunzingen op de foto gezet wanneer sardines als lokstof gebruikt worden. Dit experiment toont hierom dat sardines even effectief zijn als muis en konijn in het aantrekken van fretten en dat sardines effectiever zijn dan wanneer geen lokstof wordt gebruikt.

Eieren

Vanuit de literatuur werd verder verwacht dat eieren ook effectief zouden zijn bij kleine marterachtigen, maar dit is niet uit de analyse gekomen. In de literatuur bleek ei vooral effectief voor

hermelijnen, waarbij ook werd aangetoond dat ei minder effectief was dan muis en konijn (Dilks *et al.*, 1996; Pierce *et al.*, 2007; Spurr, 1999). Voor bunzingen/fretten is enkel een proef met eieren en schapenhersenen uitgevoerd, waarbij eieren effectiever waren (King *et al.*, 2007). Uit de voorkeurstest komt naar voren dat rauw ei geen aantrekkingskracht heeft op fretten. Rauw ei presteerde niet beter dan een lege controle of frettenbrokken, maar ook niet slechter dan sardines, konijn en muis. Mogelijk rook het ei niet sterk genoeg of was een visuele cue in de vorm van een heel ei nodig geweest. Mogelijk is dit doordat fretten andere voorkeuren hebben dan hermelijnen.

Muis

In de literatuurstudie kwam ook naar boven dat muis in combinatie met konijn werkt om fretten aan te trekken (Lavers, 1973) en dat muis effectiever is dan dierlijke geuren (Clapperton *et al.*, 1989). Dit experiment toont opnieuw aan dat muizenvlees, ook zonder combinatie met konijn, een aantrekkende kracht heeft op fretten. Ook toont dit experiment dat muis even effectief is als sardine en konijn voor fretten.

Konijn

Bij jonge fretten is voorkeur voor sardines, muis en konijn aangetoond. Dat konijn effectief zou zijn of voorkeur zou hebben bij fretten, was verwacht vanuit de literatuurstudie (tabel 1B, Norbury *et al.*, 2002) en het feit dat konijn van nature in het dieet van bunzingen voorkomt (Birks, 2015; Dekker *et al.*, 2002). Een van de publicaties van een Nieuw Zeelands overheidsbedrijf omschrijft dat het best (vers) konijnenvlees gebruikt kan worden om fretten aan te trekken (NPCA & Bionet, 2015c). De resultaten uit dit experiment bevestigen dat konijn effectief is, maar dat deze ook bevroren kan zijn en evengoed muis of sardine gebruikt kan worden. Pierce *et al.* (2007) hadden gevonden dat bevroren konijn significant meer hermelijnen trok dan ei en dat bij hermelijnen ook grotere voorkeur voor bevroren konijn dan sardines bestaat. In dit experiment toonden de fretten wel meer interesse in bevroren konijn dan ei, maar dit verschil was niet significant. Ook hebben fretten evenveel interesse in bevroren konijn als in sardines, wat tegen de bevindingen van Pierce *et al.* (2007) ingaat. Mogelijk is dit doordat fretten andere voorkeuren hebben dan hermelijnen.

4. Veldonderzoek

4.1 Methodes

4.1.1 Data verzameling

Natuurgebied de Groenzoom

Het veldonderzoek vond plaats in natuurgebied de Groenzoom, gelegen in gemeentes Lansingerland en Pijnacker-Nootdorp in Zuid-Holland (Figuur 5). Het was bekend dat de wezel en hermelijn in dit natuurgebied voorkwamen en de bunzing werd hier verwacht. Op basis van waarnemingen uit NDFF en kennis van de beheerder van het gebied, werd een gedeelte van de Groenzoom uitgekozen als onderzoeksgebied (Figuur 6.0). Het midden van dit onderzoeksgebied bestond uit water en percelen met vee. In dit gedeelte zijn veel wandel- en fietspaden aanwezig, waardoor vooral de randen geschikt waren voor de plaatsing van wildcamera's. Binnen de Groenzoom zijn vijf locaties uitgekozen om het onderzoek uit te voeren (Figuur 6.0 - 6.6).

Wildcamera's

In totaal zijn 25 wildcamera's van het merk Bushnell Trophy Cam Agressor gebruikt. Op elk van de vijf locaties werden vijf wildcamera's geplaatst. De instellingen van de camera's tijdens het onderzoek zijn te vinden in Appendix II. De camera's zijn op dinsdag 21 juli 2020 in het veld gezet. De camera's werden bevestigd aan bomen of op paaltjes. Getracht werd de camera's op vijftien centimeter boven het maaiveld te hangen. De lokstof werd één meter van de camera af op de grond gezet en de vegetatie tussen de camera en lokstof werd kort geknipt was om valse triggers te voorkomen en kans op detectie van kleine marterachtigen te vergroten. Een voorbeeld van de onderzoeksopzet is te vinden in Appendix III. Elke vrijdag, m.u.v. vrijdag 24 juli, zijn de lokstoffen vervangen, de SD-kaarten leeggehaald, de vegetatie kort geknipt en de batterijen vervangen indien deze minder dan 50% batterij overhadden. De camera's zijn op maandag 28 september 2020 uit het veld gehaald en zijn hierdoor tien weken in het veld geweest. De lokstof per camera en een overzicht van de werking van de camera per week is te vinden in Appendix IV.

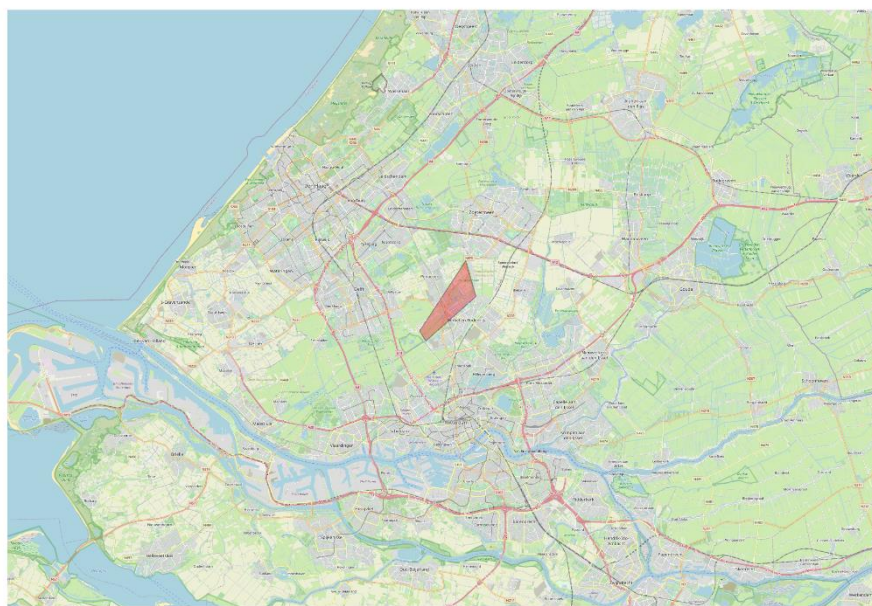
Lokstoffen

Elke locatie had vijf camera's en bij elke camera lag een andere lokstof. Hierdoor kwam een lokstof op elke locatie één keer voor. De volgende lokstoffen zijn gebruikt in het veldonderzoek;

- Leeg (controle)
- Gekookt ei (partje);
- Sardines;
- Gemalen muis (ontdood);
- Gemalen konijn (ontdood).

De lokstoffen werden in een thee-ei gedaan. Dit thee ei was vastgeschroefd op een steen om meenemen van de lokstof te voorkomen (Appendix III). Ook wanneer een camera geen lokstof had, had deze een steen met een leeg thee-ei om uit te sluiten dat de interesse in het vreemde object was. De lokstoffen werden wekelijks verversst om rotten te voorkomen. Halverwege de onderzoeksperiode (vrijdag 21 augustus 2020) hebben de camera's nieuwe lokstoffen toegewezen gekregen (Appendix IV). Dit werd gedaan om te verzekeren dat waarnemingen aan lokstoffen lagen en niet aan de plaatsing van de camera's.

Ligging natuurgebied de Groenzoom



De Groenzoom
OpenStreetMap

0 5 10 km

Figuur 5 - Ligging natuurgebied de Groenzoom

De 5 onderzoekslocaties binnen het onderzoeksgebied



Onderzoeksgebied
Onderzoekslocaties
OpenStreetMap

0 250 500 m

Figuur 6.0 - Onderzoekslocaties binnen de Groenzoom. 1 - open bos, 2 - faunapassage, 3 - veengrond, 4 - houtril en 5 - perceel



Figuur 6.1 - Locatie 1: Open bos



Figuur 6.2 - Locatie 2: Faunapassage



Figuur 6.3 - Locatie 3: Veengrond



Figuur 6.4 - Locatie 4: Houtril



Figuur 6.5 - Locatie 5: Perceel

4.1.2 Statistische analyse

De statistische analyses zijn uitgevoerd in R software (versie 4.0.2) (R Core Team, 2020). De figuren zijn gemaakt met behulp van Excel.

Er zijn drie variabelen onderzocht:

1. Het aantal bezoeken per lokstof
2. Het aantal foto's met een kleine marterachtige in beeld
3. Het aantal bezoeken waarbij interactie met de lokstof zichtbaar was

Analyse 1 is de meest voor de hand liggende methode om te onderzoeken of een lokstof meer kleine marterachtigen aantrekt dan een andere lokstof. Analyse 2 is toegevoegd omdat de kleine marterachtigen bij sommige bezoeken langer in beeld waren dan bij anderen. Zo waren er gevallen waarbij een kleine marter op drie foto's stond maar ook gevallen waarbij een kleine marter slechts op één foto stond. Op hoe meer foto's een kleine marterachtige staat, hoe langer deze is blijven rondhangen, wat de kans op detectie vergroot en een indicatie kan zijn van interesse in de lokstof i.p.v. toevallig voorbijlopen. Analyse 3 is toegevoegd omdat op een deel van de foto's interactie met de lokstof te zien was (zoals ruiken aan de steen of de lokstofhouder, poten op de steen zetten, etc.). Interactie duidt ook op interesse in de lokstof. Wel is het in dit geval mogelijk dat interacties na afloop van de fotoreeks plaatsvonden en deze hierom niet in beeld zijn gebracht terwijl deze wel plaatsvonden.

Elke variabele was op te delen in drie sub analyses;

- a. Alle kleine marterachtigen gezamenlijk
- b. Wezel
- c. Bunzing

De analyse is opgedeeld in soorten omdat het mogelijk is dat soorten andere voorkeuren hebben waardoor geen voorkeur in de analyse van de soorten gezamenlijk zichtbaar is. Er waren genoeg waarnemingen van wezel en bunzing om deze alleenstaand te analyseren. Voor de hermelijn waren niet genoeg waarnemingen gedaan.

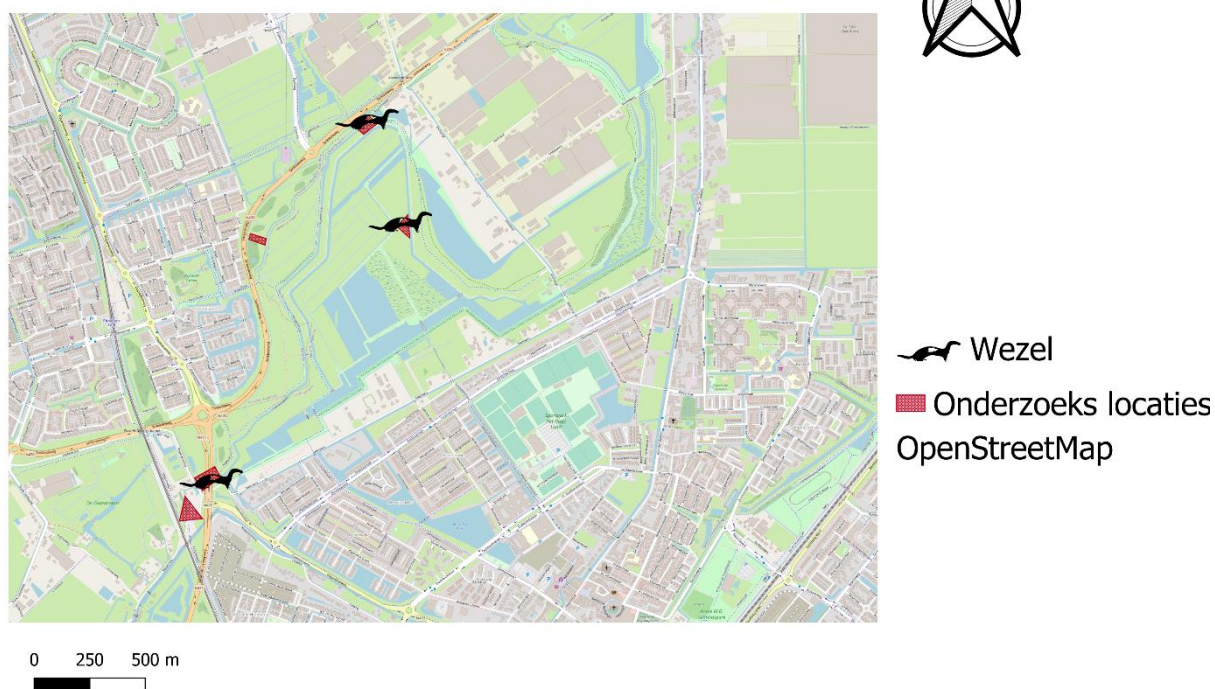
Voor alle analyses is een Chi square test gebruikt. Bij deze test wordt het aantal waarnemingen getoetst tegenover het aantal verwachte waarnemingen onder de hypothese (h_0) dat alle lokstoffen gelijk zijn. Wanneer een $p < 0.05$ uit de test komt, betekent dit dat het aantal waarnemingen verschilt van de verwachting en dat één of meerdere lokstoffen van elkaar verschillen.

Drie wezel waarnemingen konden niet gebruik worden bij de gehele statistische analyse, aangezien de lokstof was gestolen voordat de wezels werden waargenomen. Omdat onbekend was of de geur van de lokstof nog op de locatie hing of niet, zijn deze voor de zekerheid niet meegenomen in de analyse.

4.2 Resultaten

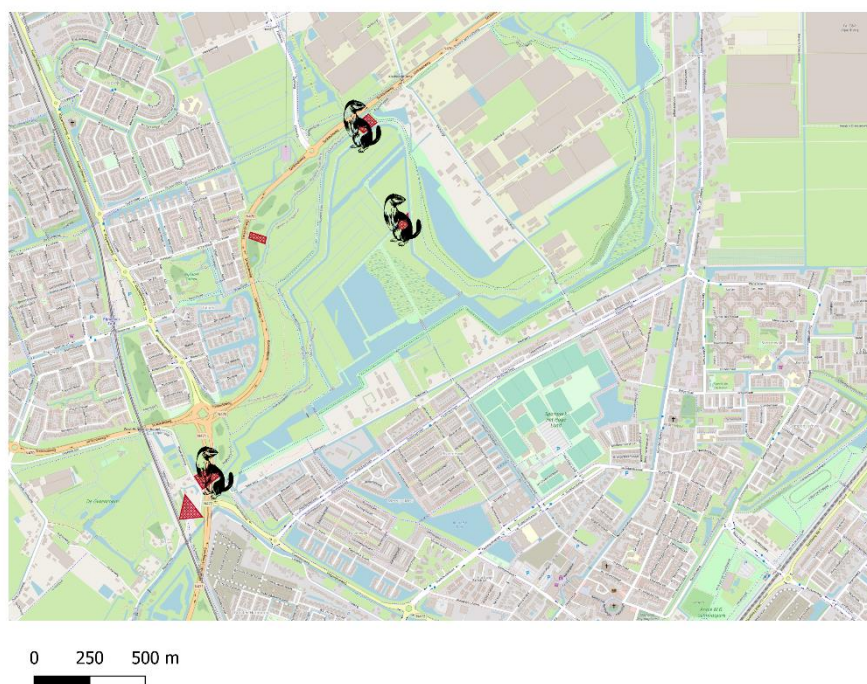
In totaal zijn 53 kleine marterachtigen waargenomen, waarvan achttien wezels, drie hermelijnen en 28 bunzingen. Vier waarnemingen waren niet tot een soort te herleiden en zijn in de groep “wezel/hermelijn” ingedeeld. Zowel de wezel, hermelijn als bunzing kwamen voor op de locatie faunapassage, houtril en perceel. De bunzing kwam ook voor op de locatie bos en veengrond (figuur)

Locaties met wezel observaties



Figuur 7 - Locaties in Groenzoom met wezel observaties

Locaties met hermelijn observaties



 Hermelijn
 Onderzoeks locaties
 OpenStreetMap

Figuur 8 - Locaties in Groenzoom met hermelijn observaties

Locaties met bunzing observaties



 Bunzing
 Onderzoeks locaties
 OpenStreetMap

Figuur 9 - Locaties in Groenzoom met bunzing observaties

4.2.1 Deelvraag 1. Wat is het totaal aantal waarnemingen per lokstof

De 53 kleine marterachtigen waarnemingen zijn over de soorten en lokstoffen verdeeld zoals te zien in tabel 6. Het totaal aantal waarnemingen bedraagt tien waarnemingen bij de controle, achttien waarnemingen bij gekookt ei, negen waarnemingen bij konijn en sardine en zeven waarnemingen bij muis.

Tabel 6 - Het aantal waarnemingen per soort en per lokstof

	Leeg	Gekookt ei	Sardine	Muis	Konijn	Totaal aantal waarnemingen per soort
Wezel	3	8	3	1	3	18
Wezel/hermelijn	1	0	0	0	3	4
Hermelijn	1	0	0	1	1	3
Bunzing	5	10	6	5	2	28
Totaal aantal waarnemingen per lokstof	10	18	9	7	9	53

4.2.2 Deelvraag 2. Welke soort kleine marterachtige worden door welke lokstof aangetrokken

In tabel 6 is te zien dat wezels, hermelijnen en bunzingen allemaal zijn waargenomen bij de lege controle en bij de lokstoffen muis en konijn. Daarnaast zijn er enkel wezels en bunzingen waargenomen bij gekookt ei en sardine.

4.2.3 Deelvraag 3. Zijn lokstoffen efficiënter dan geen lokstof?

Analyse 1. Het totaal aantal waarnemingen per lokstof

- Bij alle marterachtigen samen was het verwachte aantal waarnemingen onder de nul hypothese 10.6 individuen per lokstof. Dit was de verwachte waarde omdat 53 individuen / vijf lokstoffen = 10.6 individuen per lokstof. Geen van de waarneming verschilde significant van deze verwachting (Tabel 6, Chi square test, $X^2 = 6.91$, $df = 4$, $p = 0.14$).
- Voor wezels was het verwachte aantal waarnemingen onder de nul hypothese 3.6 individuen per lokstof (achttien waarnemingen / vijf lokstoffen). Geen van de waarnemingen verschilde significant van deze verwachting (Tabel 6, Chi square test, $X^2 = 7.56$, $df = 4$, $p = 0.11$).
- Voor bunzingen was het verwachte aantal waarnemingen onder de nul hypothese 5.6 individuen per lokstof (28 waarnemingen / vijf lokstoffen). Geen van de waarnemingen verschilde significant van deze verwachting (Tabel 6, Chi square test, $X^2 = 5.93$, $df = 4$, $p = 0.20$).

Wel werd ei twee keer vaker bezocht dan een lege controle bij bunzing en 2,8 keer vaker bezocht dan een lege controle bij wezel (tabel 6).

Analyse 2: Het aantal foto's met een kleine marterachtige in beeld per lokstof

- Er is geen significant verschil tussen lokstoffen in het aantal foto's met een kleine marterachtige in beeld (tabel 7a, Chi square test, $X^2 = 7.19$, $df = 8$, $p = 0.52$).

Tabel 7a - Het aantal foto's met een kleine marterachtige in beeld per lokstof

Aantal foto's	Leeg	Ei	Sardine	Muis	Konijn
1	4	2	2	1	1
2	3	5	4	4	4
3	3	11	3	2	4

- b) Er is geen significant verschil tussen lokstoffen in het aantal foto's met een wezel in beeld (tabel 7b, Chi square test, $X^2 = 5.13$, $df = 8$, $p = 0.74$).

Tabel 7b - Het aantal foto's met een wezel in beeld per lokstof

Aantal foto's	Leeg	Ei	Sardine	Muis	Konijn
1	1	1	1	0	0
2	1	3	0	1	1
3	1	4	2	0	2

- c) Er is geen significant verschil tussen lokstoffen in het aantal foto's met een bunzing in beeld (tabel 7c, Chi square test, $X^2 = 7.32$, $df = 8$, $p = 0.50$).

Tabel 7c - Het aantal foto's met een bunzing in beeld per lokstof

Aantal foto's	Leeg	Ei	Sardine	Muis	Konijn
1	2	1	1	1	0
2	1	2	4	2	1
3	2	7	1	2	1

Wel is te zien dat het aantal keer dat een kleine marterachtige langer in beeld was (twee of drie foto's) relatief hoog is bij ei en konijn.

Analyse 3: Het aantal bezoeken waarbij interactie met de lokstof zichtbaar was

- a) Er is geen significant verschil tussen lokstoffen in het aantal bezoeken waarbij interactie tussen een kleine marterachtige en de lokstof zichtbaar was (Chi square test, $X^2 = 5.30$, $df = 4$, $p = 0.26$). Het aantal keer dat interacties zijn waargenomen tussen kleine marterachtigen en de lokstof is weergegeven in tabel 8a.

Tabel 8a - Aantal bezoeken met interactie tussen een kleine marterachtige en de lokstof

Interactie	Leeg	Ei	Sardine	Muis	Konijn
Ja	1	6	2	4	4
Onbekend	9	12	7	3	5

- b) Er is geen significant verschil tussen lokstoffen in het aantal bezoeken waarbij interactie tussen wezels en de lokstof zichtbaar was (Chi square test, $X^2 = 8.88$, $df = 4$, $p = 0.064$). Het aantal keer dat interacties zijn waargenomen tussen wezels en de lokstof is weergegeven in tabel 8b.

Tabel 8b - Aantal bezoeken met interactie tussen een wezel en de lokstof

Interactie	Leeg	Ei	Sardine	Muis	Konijn
Ja	0	2	1	1	3
Onbekend	3	6	2	0	0

- c) Er is geen significant verschil tussen lokstoffen in het aantal bezoeken waarbij interactie tussen bunzingen en de lokstof zichtbaar was (Chi square test, $X^2 = 2.36$, $df = 4$, $p = 0.67$). Het aantal keer dat interacties zijn waargenomen tussen bunzingen en de lokstof is weergegeven in tabel 8c.

Tabel 8c - Aantal bezoeken met interactie tussen een bunzing en de lokstof

Interactie	Leeg	Ei	Sardine	Muis	Konijn
Ja	1	4	1	2	0
Onbekend	4	6	5	3	2

Beantwoording deelvraag 3

Er zijn geen harde bewijzen dat lokstoffen efficiënter zijn dan geen lokstof, gezien geen van de analyses een significant verschil tussen lokstoffen aantoonde. Echter;

- Gekookt ei wordt vaker bezocht dan de lege controle
- De kleine marterachtigen staan vaker in beeld bij konijn en ei
- Het percentage van bezoeken met interactie is relatief hoog bij ei, konijn en muis ten opzichte van de lege controle

Hierbij speelt soort ook een rol. Zo was de lokstof muis het minst bezocht door wezel en de lokstof konijn het minst bezocht door bunzing.

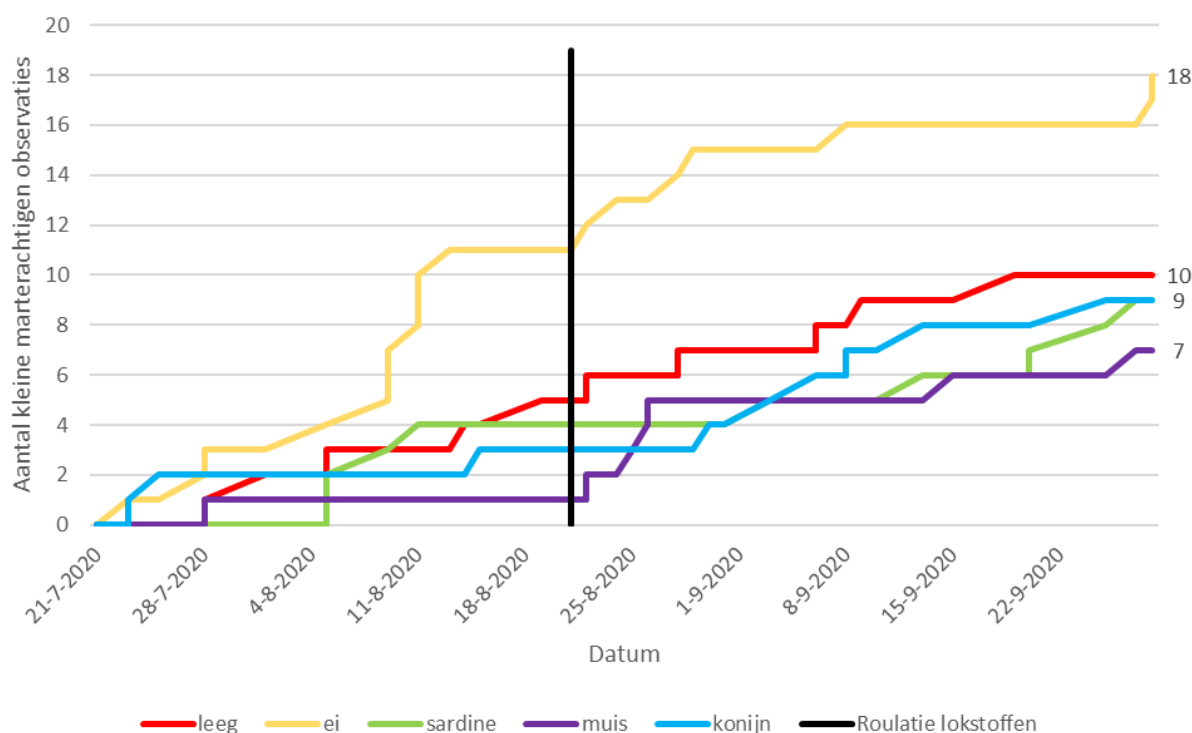
4.2.4 Deelvraag 4: Welke lokstof heeft de voorkeur van welke kleine marterachtige

Op basis van het aantal bezoeken lijkt gekookt ei de voorkeur te hebben van de bunzing en de wezel, hoewel dit niet significant verschilt van de lege controle. Voor de hermelijn kan op basis van dit onderzoek geen uitspraak worden gedaan, gezien slechts drie keer een hermelijn is waargenomen.

4.2.5 Deelvraag 5: Wat is de tijdsduur tot kleine marterachtigendetectie per lokstof

Bij ei en konijn vond de eerste kleine marterachtige detectie plaats op 23 juli 2020, dit is twee dagen na plaatsing van de camera's en lokstoffen. Bij muis en de lege controle vond de eerste marterachtige detectie plaats op 28 juli 2020, dit is zeven dagen na plaatsing van de camera's en lokstoffen. Bij sardine vond de eerste kleine marterachtige detectie plaats op 5 augustus 2020, dit is vijftien dagen na plaatsing van de camera's en lokstoffen.

De lokstoffen werden tussen de camera's gerouleerd op 21 augustus 2020, dit is in figuur 10 weergegeven met een verticale lijn. Na roulatie van de lokstoffen vond op 22 augustus 2020 (één dag na plaatsen lokstof) een kleine marterachtige detectie bij zowel ei, muis als de lege controle plaats. Op respectievelijk 30 en 31 augustus 2020 (acht en negen dagen na plaatsen lokstof) vonden kleine marterachtigen detectie bij konijn en sardine plaats.

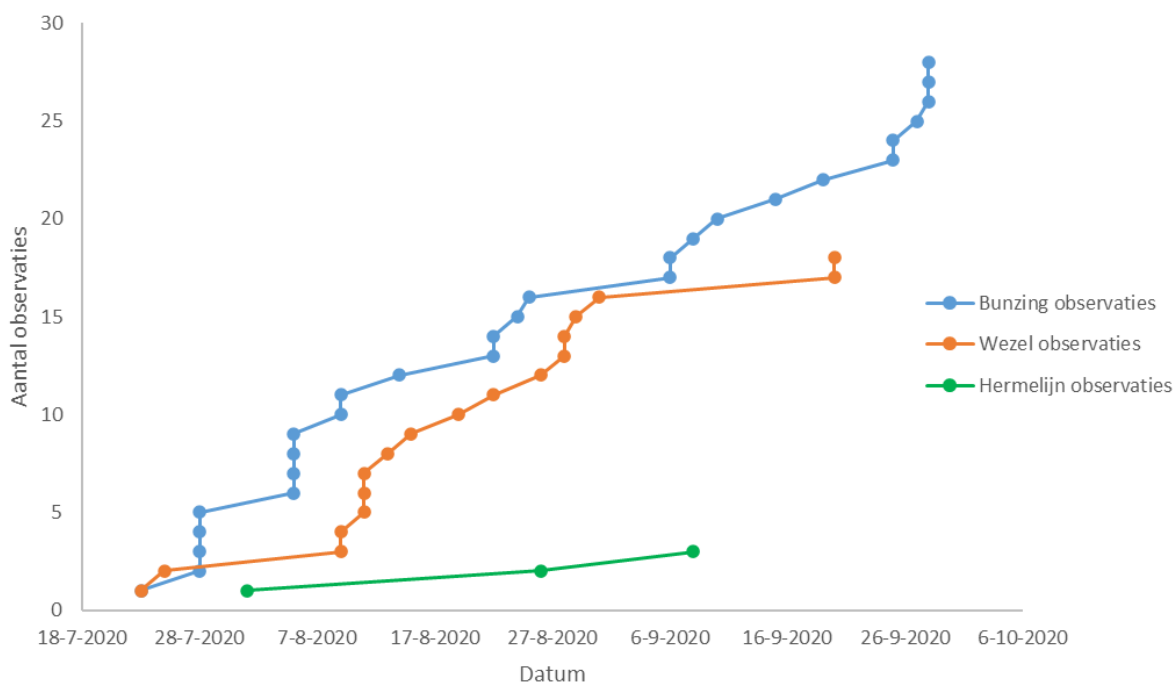


Figuur 10 - Het aantal kleine marterachtigen waarnemingen per lokstof over tijd

4.2.6 Andere opmerkelijke resultaten

Wezel en bunzingobservaties over tijd

Tijdens het veldonderzoek viel het op dat het aantal wezelobservaties in september sterk afnam. In figuur 11 is het aantal observaties per soort over tijd weergegeven. Te zien is dat de wezel vaak is waargenomen in augustus en de bunzing van eind juli tot augustus een redelijk stabiele trend laat zien in observaties.



Figuur 11 - Het aantal wezel, hermelijn en bunzing observaties over de onderzoeksperiode

Kleine marterachtige waarnemingen in verhouding tot versheid lokstof

Voor het onderzoek begon was onbekend hoe lang de lokstoffen vers zouden blijven en aantrekkelijk zouden zijn voor kleine marterachtigen. In de literatuur werd aangeraden om op vlees gebaseerde lokstoffen elke week te vervangen. Dit is opgevolgd in het onderzoek, met uitzondering van twee weken waarbij de lokstoffen tot tien dagen niet vervangen werden. In tabel 9 is te zien dat lokstoffen de meeste observaties hebben als deze tot vijf dagen in het veld liggen, maar dat ook na tien dagen nog kleine marterachtigen waarnemingen plaatsvinden.

Tabel 9 - Het aantal kleine marterachtigen waarnemingen in relatie tot de versheid van de lokstof in dagen, per lokstof en in totaal. In deze tabel zijn de data van de lege controle niet meegenomen, omdat deze niet kan rotten of oudbakken kan worden

Aantal km observaties	Lokstof: Aantal dagen in veld										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Sardine	0	0	3	1	0	2	1	1	0	0	1
Gekookt ei	1	2	4	1	4	1	1	2	0	0	2
Muis	0	1	0	0	2	2	0	1	0	1	0
Konijn	0	1	4	0	2	0	1	1	0	0	0
Totaal	1	4	11	2	8	5	3	5	0	1	3

Kleine marterachtige waarnemingen per locatie, camera en lokstof

De lokstoffen zijn halverwege gerouleerd om te kunnen zien of waarnemingen aan de plaatsing van de camera of de lokstof lagen. Het idee was dat als waarnemingen aan de lokstof lag, na roulatie minder waarnemingen gedaan zouden worden bij de eerste camera en mogelijk meer bij de tweede camera. Als het lag aan plaatsing, zou het aantal waarnemingen niet verschillen ongeacht de lokstof. In tabel 10 is het aantal kleine marterachtige waarnemingen te zien per camera en per lokstof. De tabel laat zien dat negentien van de 25 camera's een kleine marterachtige hebben waargenomen. Ook laat de tabel zien dat zowel plaatsing van camera's, lokstoffen als een interactie tussen de twee een effect hebben.

Voorbeelden

- Plaatsing van camera's: bij camera 443 is zowel met ei als konijn één waarneming gedaan.
- Effect van lokstoffen: bij camera A6 waren geen waarnemingen met een lege controle en twee waarnemingen met sardine als lokstof.
- Interactie plaatsing camera's en effect lokstof: bij camera A10 waren er zes waarnemingen met de lokstof ei, maar vier waarnemingen met een lege controle. De camera stond goed geplaatst en de lokstof heeft geholpen met het aantrekken van extra kleine marterachtigen.

Tabel 10 - Het aantal kleine marterachtigen (km) waarnemingen per camera en lokstof.

Locatie	Camera	Lokstof	Aantal km waarnemingen	Lokstof	Aantal km waarnemingen
Houtril	239	muis	0	leeg	1
	A6	leeg	0	sardine	2
	439	sardine	1	muis	0
	A7	konijn	1	ei	2
	443	ei	1	konijn	1
Veengrond	349	sardine	0	konijn	0
	211	muis	0	ei	2
	263	konijn	0	leeg	0
	A13	leeg	1	muis	1
	435	ei	3	sardine	0
Faunapassage	261	leeg	2	konijn	5
	A10	ei	6	leeg	4
	251	konijn	2	ei	0
	114	sardine	1	muis	3
	A8	muis	1	sardine	0
Open bos	A9	muis	0	leeg	0
	A5	ei	1	sardine	1
	177	konijn	0	ei	2
	433	leeg	0	konijn	0
	432	sardine	1	muis	2
Perceel	367	ei	0	konijn	0
	171	leeg	2	muis	0
	347	konijn	0	sardine	3
	A3	muis	0	leeg	0
	A14	sardine	0	ei	1

5. Discussie

Op basis van aantal bezoeken, het aantal foto's waar kleine marterachtigen in beeld zijn en het aantal bezoeken waarbij interactie met de lokstof plaatsvond kan geen verschil tussen de lokstoffen worden aangetoond. Hoewel de verschillen tussen lokstoffen niet significant waren;

- Werd gekookt ei meer bezocht dan de lege controle.
- Was ei in beide rondes één van de eerste lokstoffen met een kleine marterachtige detectie.
- Stonden kleine marterachtigen vaker in beeld bij konijn en ei.
- Was het percentage van bezoeken met interactie hoog bij ei, konijn en muis ten opzichte van de lege controle.

Het is mogelijk dat deze verschillen wel significant worden zodra meer waarnemingen gedaan worden. Dit is echter waarom we onderzoek doen naar dit onderwerp; het is moeilijk om de kleine marterachtigen in beeld te krijgen.

5.1 Voorkeurstest fretten versus veldonderzoek

De voorkeurstest bij fretten vond dat sardine, muis en konijn significant langer werden bezocht en hier ook meer interacties plaatsvonden dan bij de lege controle. Rauw ei presteerde in het algemeen niet beter dan de lege controle en niet slechter dan de andere lokstoffen. In het veldonderzoek hadden sardine, muis en lege controle evenveel bezoeken, konijn de minste bezoeken en gekookt ei de meeste bezoeken van de bunzing. Ook bleef de bunzing vooral bij gekookt ei langer in beeld en vond met ei relatief veel interactie plaats. De waarnemingen uit het veldonderzoek gaan hiermee in elk aspect in tegen de resultaten vanuit het frettenonderzoek. Enkel het resultaat uit het frettenonderzoek dat met muis een groot deel van de tijd interactie plaatsvond, is ook bij bunzingen deels terug te zien met interacties bij twee van de vijf bezoeken. Bij fretten telde iets pas als interactie als; poten op de lokstofhouder werden gezet, gelikt werd aan de lokstofhouder of als met de lokstofhouder geschoven/getrokken werd. Bij de bunzingen telde het aantikken van de lokstofhouder met de neus al als interactie. Op foto's waarop interactie te zien was, duurde deze meestal niet lang. Zo kon de bunzing op de derde foto van de serie alweer uit beeld zijn; dit komt meer overeen met het gedrag van de volwassen fretten dan het gedrag van de frettenpups. Hierom is het verstandig in de toekomst enkel volwassen fretten als model te gebruiken voor bunzingen.

Bij het veldonderzoek kan het aantal bezoeken bij een lokstof afhangen van meerdere factoren.

1. De kleine marterachtigen waren slechts een bepaalde periode in gebied en waren daarom niet langs de camera's gekomen voor of na het rouleren van lokstoffen.
2. De kleine marterachtigen waren in de buurt van de camera's maar hebben de lokstof niet geroken. Het is onbekend hoe groot de radius is waar de lokstoffen geroken kunnen worden. Moeten de kleine marterachtigen binnen een meter langslopen voor ze de lokstof ruiken of is de radius groter?
3. De kleine marterachtige had interesse in de lokstof, maar de camera is niet/te vroeg of te laat getriggerd om een foto te maken. De kleine marterachtigen kunnen door de vegetatie niet gezien zijn door de camera of ze bevonden zich te dicht bij de camera om in beeld te komen.
4. Er was geen interesse in de lokstof.

Gezien de lege lokstof, sardine, konijn en muis precies hetzelfde waren tussen de twee onderzoeken, kunnen de verschillen hier enkel liggen aan de verschillende omstandigheden of omdat fretten toch anders zijn dan bunzingen. De verschillen in resultaten van ei kunnen echter aan iets anders liggen. In het veldonderzoek was gekookt ei gebruikt terwijl in het frettenexperiment een gebroken rauw ei gebruikt is. Mogelijk is dit de reden waarom fretten en bunzingen hier anders op reageren. Echter; meerdere studies bij hermelijnen hebben gevonden dat gekookt en rauw ei even effectief zijn en hierdoor is het onwaarschijnlijk dat dit bij de bunzingen en fretten wel een groot verschil maakt (Dilks *et al.*, 1996; Spurr, 1999). Een andere mogelijkheid is dat gebied een grote rol heeft gespeeld in de

populariteit van ei bij bunzingen. Dit wordt onder de kop “Effect van onderzoeksgebied” verder toegelicht.

Wat uit de vergelijking van de resultaten van de fretten en bunzingen geconcludeerd kan worden is dat met meerdere factoren rekening gehouden moet worden voordat resultaten van fretten worden aangenomen voor bunzingen. Dit geldt hierom ook voor resultaten van hermelijnen en de implicaties voor wezels en bunzingen en andersom.

5.2 Literatuurstudie versus voorkeurstest fretten

Op basis van de voorkeurstest kan geconcludeerd worden dat fretten(pups) de voorkeur hebben voor sardine, muis en konijn en dat deze lokstoffen even effectief zijn. Rauw ei heeft geen voorkeur van fretten(pups). Hoe de uitkomsten van de voorkeurstest zich verhouden tot de literatuurstudie is uitgebreid bediscussieerd in hoofdstuk 3.3, maar wordt hier kort samengevat. De voorkeur van fretten(pups) voor konijn en muis is in overeenstemming was met de literatuur op basis van natuurlijk dieet (Birks, 2015; Brugge; 1977) en veldonderzoeken (Clapperton *et al.*, 1989; Norbury *et al.*, 2002). De effectiviteit van sardine uit blik was onbekend, gezien bij vergelijkende onderzoeken in het buitenland enkel kattenvoer op basis van vis of speciale fish paste is gebruikt (King *et al.*, 1994; Spurr *et al.*, 2005). Het is echter ook geen verrassing dat sardine fretten aantrekt gezien bunzingen in het wild met behulp van sardines worden gezien (Smaal & de Lange, 2019). Het meest verrassend was de uitkomst dat rauw ei geen voorkeur had van fretten. In de literatuur wordt ei door zowel de Noord Brabantse handreiking voor onderzoek naar kleine marterachtigen als door handreikingen van een instantie in Nieuw Zeeland aangeraden als lokstof voor hermelijnen en fretten (Bouwens, 2017; NPCA & Bionet, 2015b). Een mogelijke verklaring is dat het ei niet sterk genoeg rook of een visuele cue in de vorm van een heel ei nodig was.

5.3 Literatuurstudie versus veldonderzoek

Bunzing

De bunzing is het meest waargenomen bij ei (tien waarnemingen), het minst bij konijn (twee waarnemingen) en evenveel bij de lege controle, sardine en muis (vijf of zes waarnemingen).

Wezel

De wezel is het meest waargenomen bij ei (acht waarnemingen), het minst bij muis (één waarneming) en evenveel bij de lege controle, sardine en konijn (drie waarnemingen).

Leeg

Dat de lokstoffen niet leiden tot meer waarnemingen was tegen de verwachting in, maar kan aan een aantal factoren gelegen hebben. Zo kan het zijn dat de camera's zonder lokstof op een goede locatie geplaatst waren. Zo waren zes van de tien kleine marterachtigen waarnemingen bij de lege lokstof in de faunapassage, waar verwacht wordt dat de kleine marterachtigen zullen passeren ongeacht of er lokstof ligt. Getracht werd om dit effect tegen te gaan door de lege lokstof te rouleren halverwege het onderzoek. Dit wordt verder besproken in het stuk “Effect van locatie”. Een andere mogelijke verklaring is dat de kleine marterachtigen interesse toonden in de lokstofhouder in het algemeen omdat dit een vreemd object is. Bij een studie naar zwartvoetbunzing bleek dat significant meer tijd werd besteed in de omgeving van een onbekend object; een levende rat of een levenloos ornament (Ehrlich & Burns, 1958). Dus ook de aanwezigheid van een onbekend object kan mogelijk dienen als lokmiddel naar een camera.

Sardine

Zowel bij de wezel als bunzing waren er evenveel bezoeken bij sardine als bij de lege lokstof. Ook waren bij sardine het aantal foto's met een kleine marterachtige in beeld en het aantal bezoeken met een interactie vergelijkbaar met de lege controle. Het lijkt hierom of er geen voorkeur bestaat voor sardine

als lokstof. Vanuit de literatuur was er geen duidelijk idee hoe efficiënt sardine was als lokstof voor wezels en bunzingen. Er was enkel voor hermelijn bekend dat sardine minder presteerde dan konijn (Pierce *et al.*, 2007) en uit veldonderzoek bleek dat wezels en bunzingen wel naar camera's met sardine komen (Smaal & de Lange, 2019). Dit onderzoek gaat in tegen de bevindingen van Pierce *et al.* (2007) en toont voor wezels dat sardine even effectief is als konijn, vaker wordt bezocht dan muis en minder wordt bezocht dan ei. Voor bunzingen is sardine even effectief als muis, vaker bezocht dan konijn en minder bezocht dan ei. Een eventuele suboptimale plaatsing van camera's waar sardine lag lijkt onwaarschijnlijk. Zo is in tabel 10 te zien dat bij camera 114 van de faunapassage één kleine marterachtige waarneming is geweest met sardine als lokstof, maar drie waarnemingen met muis als lokstof. Dit impliceert dat de camera wel op een goede locatie stond, maar de lokstof niet de interesse van de kleine marterachtigen had. Hetzelfde is te zien bij camera 435 van de locatie Veengrond. Toen hier ei lag, waren er drie kleine marterachtigen waarnemingen. Zodra sardine hier werd gelegd, waren er geen waarnemingen meer. Echter; soms zien we ook het tegenovergestelde zoals bij camera 347 waarbij er geen waarnemingen waren met muis als lokstof en drie met sardine als lokstof.

Gekookt ei

Zowel wezel als bunzing zijn vaker waargenomen bij ei, hoewel dit niet significant verschilde van leeg. Ook bleven zowel de wezel als bunzing langer voor de camera en vonden er meer interacties plaats dan met de lege lokstof, deze verschillen waren echter ook niet significant. Dat ei een van de beste lokstoffen zou zijn voor wezels en bunzingen was niet bekend vanuit de literatuur. Zowel de Nederlandse als buitenlandse handreikingen raden rauwe of gekookte eieren aan als lokstof (Bouwens, 2017; NPCA & Bionet, 2015b), maar de effectiviteit in het veld was onbekend voor wezels en bunzingen. Wel was het bekend dat wezels, bunzingen en fretten op eieren afkomen (King *et al.*, 1994; Clapperton *et al.*, 1994). Een mogelijke reden voor het succes van ei wordt toegelicht onder het discussiepunt "Effect van onderzoeksgebied". Dit onderzoek gaat in tegen de bevindingen van Pierce *et al.* (2007) en toont voor wezels en bunzingen dat ei vaker wordt bezocht dan muis, sardine en konijn.

Een eventuele optimale plaatsing van camera's waar ei lag lijkt onwaarschijnlijk. Zo is in tabel 10 te zien dat bij camera 211 van veengrond twee kleine marterachtige waarnemingen zijn geweest met ei als lokstof, en geen waarnemingen met muis als lokstof. Hetzelfde is te zien voor camera 435 van veengrond met drie waarnemingen met ei als lokstof en geen met sardine als lokstof (Tabel 10). Dit impliceert dat de camera wel op een goede locatie stond, maar dat de lokstof zorgde voor het aantrekken van kleine marterachtigen. Ook komt slechts één keer het tegenovergestelde voor met geen bezoeken bij ei en wel bezoeken bij andere lokstoffen. Dit is te zien bij camera 251 van de faunapassage. Wel is een interactie tussen goede plaatsing van camera en lokstof mogelijk geweest in het geval van o.a. camera A10 in de faunapassage. Hier waren zes observaties met ei als lokstof en nog vier observaties zonder lokstof (tabel 10).

Muis

Muis was de minst efficiënte lokstof voor wezels met slechts één bezoek, bij dit bezoek vond wel interactie plaats en stond de wezel twee keer in beeld. Het lage aantal bezoeken gaat tegen de verwachtingen van de literatuur in, aangezien muis de voornaamste voedingsbron van wezels is (King, 1980; van Wijngaarden, 1975). Ook was de methode die gebruik maakte van gemalen muis het meest bezocht door wezels in het onderzoek van ten Oever & van den Broek (2020). Aangezien dit veldonderzoek dezelfde gemalen muis gebruikte als het onderzoek van ten Oever & van den Broek (2020), werd verwacht dat wezels vaker bij deze lokstof waargenomen zouden worden. Het is echter mogelijk dat het hoge aantal bezoeken bij ten Oever & van den Broek (2020) aan de methode lag, deze maakte namelijk gebruik van spiegels. In eerder onderzoek is aangetoond dat spiegels de interesse van hermelijnen wekt en dit kan ook bij wezels het geval zijn (Robbins *et al.*, 2007). Het verschil in interesse in muis kan ook liggen aan verschillen in gebieden en opbouw van prooisamenstelling van gebieden, voor de Groenzoom wordt dit besproken onder de kop "Effect van onderzoeksgebied".

Muis is door bunzingen even vaak bezocht als de controle en sardine. De bunzingen stonden een gemiddelde tijd in beeld en er vond redelijk vaak interactie plaats (twee van de vijf bezoeken). Verwacht was dat muis beter zou werken als lokstof, aangezien deze in het natuurlijk dieet van de bunzing voorkomt en aangezien fretten met behulp van muis effectief gevangen zijn (Clapperton, 1989; Dekker et al., 2002; van Wijngaarden, 1975). Het is mogelijk dat de gemalen muis uit dit onderzoek geen voorkeur had van wezels en bunzingen op basis van de inhoud, dit wordt besproken onder de kop “Effect van lokstoffen”.

In het algemeen lijkt een eventuele suboptimale plaatsing van camera's niet de reden voor het lage aantal bezoeken bij muis. Zo werden camera 439 en 211 wel bezocht met sardine en ei als lokstof, maar niet met ei. Aan de andere kant werd camera 114 drie keer bezocht met muis als lokstof en slechts één keer met sardine als lokstof (tabel 10).

Konijn

Konijn was de minst efficiënte lokstof voor bunzingen met slechts twee bezoeken. De bunzingen bleven wel wat langer hangen, maar bij de bezoeken is geen interactie gezien. Op basis van de literatuur was verwacht dat konijn effectief zou werken voor bunzingen, aangezien bunzingen en fretten met behulp van konijn en konijnenorganen gevangen zijn en deze ook in het natuurlijk dieet van de bunzing voorkomen (Birks, 2015; Dekker et al., 2002; Lavers, 1973; Norbury et al., 2002). Birks (2015) beschrijft dat konijnen een belangrijker deel van het dieet uitmaken in Groot-Brittannië dan op het vaste land, door de hoge dichtheden van konijn in Groot-Brittannië. Hierdoor is de effectiviteit van konijn als lokstof mogelijk anders in verschillende landen of gebieden afhankelijk van de konijn dichtheid. Ook bevestigen Norbury *et al.* (2002) dat konijn het best werkt als lokstof in gebieden met een groot aantal konijnen, in gebieden met minder konijnen werkte buidelrat beter als lokstof. In de Groenzoom bevinden zich geen konijnen, maar wel hazen. Mogelijk werd de geur van konijn hierom niet herkend als potentiële prooi. Deze mogelijke verklaring valt onder het effect van onderzoeksgebied. Ook is het mogelijk dat de lokstof zelf effect heeft gehad, dit wordt besproken onder de kop “Effect van lokstoffen”. Dit onderzoek gaat in tegen de bevindingen van Pierce *et al.* (2007) en toont voor bunzingen dat konijn minder wordt bezocht dan sardine, muis en konijn.

Konijn is even vaak bezocht als de controle en sardine. Bij alle drie de bezoeken vond interactie plaats en ook bleven de wezels langer hangen. Dat konijn redelijk werkt en meer wezels aantrekt dan muis was onverwacht vanuit de literatuur, aangezien konijn een minder belangrijke rol speelt in het dieet van de wezel. De wezel is namelijk gespecialiseerd in woelmuizen (van Wijngaarden, 1975). Wel was bekend dat wezels naar vallen met konijn komen (Glen et al., 2014). Er zijn drie waarnemingen van wezels bij konijn, waarmee het niet veel verschilt met het aantal waarnemingen van de bunzing bij konijn (twee waarnemingen) en ook met dezelfde argumenten als bij de bunzing verklaard kan worden.

Suboptimale plaatsing van camera's is mogelijk een andere reden voor het lage aantal observaties bij konijn. Zo waren er vier camera's waar konijn is gebruikt als lokstof (camera 263, 349, 443 en 367) die geen bezoeken hebben gehad ongeacht de lokstof. Aan de andere kant waren er ook camera's waar een andere lokstof meer waarnemingen had dan konijn. Zo werden camera 177 en 347 niet bezocht met konijn als lokstof maar wel met sardine en ei als lokstof. Er waren als laatst ook camera's waar konijn beter werkte dan een andere lokstof. Dit was het geval bij camera 251 en 261 (tabel 10).

5.4 Effect van onderzoeksgebied

Een mogelijke reden waarom de uitkomsten zo verschillen van de verwachtingen vanuit de literatuur, is omdat het onderzoeksgebied een (weide)vogel gebied is. Hierdoor is er een grote kans dat eieren een belangrijke voedingsbron zijn voor kleine marterachtigen in de lente en begin van de zomer. Eieren waren al significant vaker in het dieet van wezels aanwezig in een bosachtig gebied (King, 1980), dus

spelen mogelijk een nog grotere rol in een weidevogelgebied. Ook hebben studies aangegeven dat de effectiviteit van konijn als lokstof mogelijk is door de hoge prooidichtheid van konijn in het onderzoeksgebied (Norbury et al., 2002). Dit onderzoek kan de interesse in ei verklaren; doordat ei een belangrijke voedingsbron is voor kleine marterachtigen in de lente, zijn ze bekend met de geur en weten ze de nutritionele waarde van het vinden van ei. Het gekookt ei was mogelijk een veel bezochte lokstof, doordat ei een belangrijk onderdeel uitmaakt van het dieet. Dit roept ook de vraag op of ei even goed presteert in een gebied waar eieren minder vaak voorkomen in het dieet van de kleine marterachtigen, zoals een bos of duingebied. Hiervoor is een vervolgonderzoek nodig die dezelfde opstelling gebruikt, maar in een gebied met andere prooien en prooidichtheden.

5.5 Effect van lokstoffen

Een andere mogelijkheid waarom muis en konijn niet goed zijn bezocht, is omdat de lokstof op basis van gefokte en niet wilde dieren is. Het is niet zeker wat de bron van de gemalen konijn en muis was, aangezien dit niet is beschreven op de site van de leverancier of de verpakking. De kans dat dit uit gefokte dieren bestaat is echter reëel. Het dieet van de wezel bestaat grotendeels uit woelmuizen (King, 1980; van Wijngaarden, 1975). Andere typen wilde muizen, zoals de spitsmuis, kunnen zelfs door wezels genegeerd worden tijdens het jagen (Erlinge, 1975). Mogelijk werd de gemalen muis ook als niet aantrekkelijk ervaren en worden betere resultaten bereikt met vlees van woelmuizen en wilde konijnen/hazen. In de voorkeurstest bij de fretten maakte dit echter niet uit, wat een verdere indicatie kan zijn dat de prooisamenstelling van het gebied een grote rol speelt.

Ook is het mogelijk dat de lokstoffen minder aantrekkelijk waren naarmate ze langer niet ververst waren. Hier is echter geen sterk bewijs voor gezien lokstoffen die tien dagen in het veld lagen nog drie kleine marterachtigen hebben aangetoond (tabel 9). Daarnaast vonden King & Powell (1977) dat oudbakken lokstoffen niet significant minder aantrekkelijk zijn dan verse lokstof, hoewel verse lokstof wel twee keer meer hermelijnen ving. Het blijft echter nodig om lokstoffen, voornamelijk die gebaseerd op vlees, wekelijks of eens per twee weken te vervangen. De meeste waarnemingen hebben tijdens dit onderzoek en het onderzoek van King & Powell (1977) plaatsgevonden met versere lokstof. Clapperton et al. (1994) vervingen hun ei “om de paar dagen” en hun konijn om de twee a drie dagen. In dit onderzoek is getoond dat ei minstens een week maar mogelijk ook twee weken werkt (tabel 9). Voor konijn is niet veel data beschikbaar, maar werkt het best in de eerste dagen na plaatsing (tabel 9). Hierom is het, op basis van deze data, ook voor konijn aan te raden om deze elke week te verversen. Hetzelfde geldt voor muis en sardine. Hier is het belangrijk om te realiseren dat het tijdens dit onderzoek slechts twee keer mogelijk was voor de lokstof om tien dagen in het veld te liggen, gezien de lokstoffen meestal (zeven van de negen keer) elke zeven dagen ververst werden. Hierom is het nodig om onderzoek te doen waarbij lokstoffen langer niet ververst worden om te zien of deze na een periode langer dan 10 dagen nog kleine marterachtigen kunnen aantrekken.

5.6 Effect van locatie

Van de 53 kleine marterachtigen waarnemingen waren er zes waarnemingen bij perceel, negen bij houtril, zeven bij veengrond, zeven bij open bos en 24 bij faunapassage. Het valt op dat bijna de helft van de kleine marterachtigen waarnemingen bij de faunapassage plaatsvond. Dit geeft aan dat locatie, naast plaatsing van camera's, een belangrijk rol speelt in de detectiekans van kleine marterachtigen. Locatie is niet meegenomen als factor in de analyse, omdat alle vijf de lokstoffen op elke locatie aanwezig waren en de kleine marterachtigen hierom ook de kans hadden om binnen de locatie alle lokstoffen te bezoeken.

Daarnaast zijn zowel bij zowel de locatie faunapassage als de locatie houtril, welke beide speciaal ingericht waren om kleine marterachtigen te faciliteren, alle drie de soorten kleine marterachtigen

waargenomen. Dit impliceert dat faunapassages en houtrillen/takkenhopen een goede compensatiemethode zijn voor zowel de wezel, hermelijn als bunzing.

5.7 Waarnemingen in het algemeen

Hermelijn waarnemingen

Tijdens het veldonderzoek zijn slechts drie hermelijnen waargenomen. Dit is mogelijk omdat er weinig hermelijnen in het gebied aanwezig waren, wat conform de trend in Nederland zou zijn (La Haye & Peereboom, 2019). Ook is het mogelijk dat er weinig waarnemingen waren, doordat hermelijnen het moeilijkst voor de camera te krijgen zijn. Zo zeggen de handreikingen dat hermelijnen zeer zelden worden waargenomen met behulp van een open camera opstelling (Bouwens, 2017; Veldman & Troost, 2019). Ze zeggen hetzelfde over wezels, maar dit onderzoek toont aan dat wezels wel met behulp van een open camera opstelling waargenomen kunnen worden, wanneer deze volgens de methode van dit onderzoek worden ingezet. Echter; andere cameraval opstellingen kunnen ook kleine marterachtigen vaststellen en hebben hun eigen voordelen zoals het exploiteren van de natuurlijke nieuwsgierigheid van marters (Mos & Hofmeester, 2020). In deze studie is het mogelijk dat, voornamelijk wezels en hermelijnen, niet gefotografeerd zijn als deze verscholen waren in het gras wat gedurende de week groeide. Met methodes zoals de struikrover en mostela is de kans dat een kleine marterachtige om deze reden wordt gemist kleiner. Daarnaast is in deze methodes specificatie tussen wezels en hermelijnen gemakkelijker omdat ze dicht bij de camera komen en de dermaticatielijn hierdoor beter te zien is. In de mostela komt de staart, waarmee de soort zeker geïdentificeerd kan worden, ook vaker in beeld wanneer de kleine marterachtige door de tunnel loopt.

Kleine marterachtigen waarnemingen over tijd

Het aantal waarnemingen van bunzingen was redelijk constant over de onderzoeksperiode, maar het aantal waarnemingen van wezels fluctueerde (figuur 11). De meeste wezel waarnemingen waren in de maand augustus. Dit komt redelijk overeen met het zelfstandig worden van de jongen waardoor deze op zoek moeten naar een nieuw territorium (McDonald & Harris, 1997). Hierdoor is de trefkans hoger. Voor bunzingen is beschreven dat het aantal bunzing waarnemingen in de maanden juli tot en met oktober hoog is (Birks, 2015). In juli gaan de jongen met hun moeder mee op jacht en kunnen bunzingen in families gezien worden. In augustus worden de jongen zelfstandig en verlaten ze het ouderlijk territorium, waardoor in augustus en september het aantal waarnemingen van bunzingen toeneemt. Deze trend zet zich voort in oktober aangezien de bunzingen dan extra moeten jagen om een vetreserve voor de winter op te bouwen. De waarnemingen van de bunzing komen overeen met de tijdlijn, hoewel nooit meerdere bunzingen tegelijk zijn gezien. Dispersie van jongeren kan een grote rol hebben gespeeld in het aantal waarnemingen van wezels en bunzingen in augustus en voor de bunzingen ook in september. Waarom het aantal waarnemingen van wezels in september afvlakt is onzeker, maar heeft mogelijk te maken met weersomstandigheden (J. Peereboom, persoonlijke communicatie, 29 september 2020). De maanden juli tot en met september zijn hierdoor goede maanden om onderzoek naar kleine marterachtigen uit te voeren.

Het effect van roulatie van lokstoffen

Na rouleren van lokstoffen steeg het aantal kleine marterachtigen waarnemingen weer (sterk) bij een aantal lokstoffen zoals ei en muis (figuur 10). Hier zijn twee mogelijke verklaringen voor. De eerste mogelijke verklaring is dat de plaatsing van camera waar de lokstof de eerste ronde lag niet gunstig was. Zo was er slechts één waarneming voor muis en is dit met zes waarnemingen gestegen in het tweede deel van de onderzoeksperiode. Bij twee van de vijf camera's waar muis in de eerste ronde lag, is in de tweede ronde ook geen waarneming gedaan (camera A9 en A3, tabel 10). Ook is konijn van drie naar negen observaties gegaan in de tweede ronde (figuur 10), maar hier werden vaker wel waarnemingen gedaan met een andere lokstof (camera 177 en 347, tabel 10). Bij ei werden zowel de eerste als tweede ronde waarnemingen gedaan, dus de plaatsing van camera's was hier sowieso goed. Wel is te zien dat het aantal observaties bij ei aan het afvlakken was in de anderhalve week

voor het rouleren van de lokstof en dit is ook bij sardine te zien. Na rouleren van de lokstoffen nam vooral het aantal observaties bij ei weer sterk toe. Mogelijk is deze afvlakking en erna stijging in aantal waarnemingen doordat de kleine marterachtigen gewend raakten aan de lokstoffen op de locaties. Zo is het met geluid als lokmiddel het geval dat deze maar geringe tijd werkt, omdat de kleine marterachtigen leren dat er niets te halen valt (van Tongeren, 2017). Mogelijk is dit ook bij de lokstoffen in dit onderzoek het geval geweest. Ze waren gebaseerd op voedsel, maar de kleine marterachtigen konden het niet eten waardoor ze geen voordeel hadden als ze terugkwamen.

6. Conclusie en aanbeveling voor gebruik van lokstoffen

6.1 Conclusies

Lokstoffen kunnen leiden tot meer en snellere kleine marterachtigen waarnemingen. Hoewel er geen significante verschillen tussen lokstoffen waren in het veldonderzoek;

- Waren de meeste waarnemingen bij gekookt ei.
- Waren de kleine marterachtigen langer in beeld bij gekookt ei en muis.
- Vonden redelijk vaak interacties plaats met muis en konijn.
- Waren in zowel de eerste als tweede ronde snel kleine marterachtigen waarnemingen bij gekookt ei.

Dat gekookt ei goed werkt als lokstof is mogelijk doordat het onderzoeksgebied een weidevogelgebied is en hierom wordt aangeraden een vergelijkbare studie in een ander gebied met een andere prooisamenstelling uit te voeren.

Muis, konijn en sardine werden niet vaker bezocht dan de lege controle, wat tegen de verwachtingen van de literatuur en de voorkeurstest van de fretten ingaat. De voorkeurstest van de fretten was meer in overeenstemming met de verwachtingen vanuit de literatuur en dit laat nogmaals zien dat het onderzoeksgebied een grote rol gespeeld kan hebben. Hieruit kan geconcludeerd worden dat kennis uit literatuur met zorg moet worden toegepast, waarbij zowel rekening moet worden gehouden met de omstandigheden in het onderzoeksgebied als eventuele verschillen in voorkeuren tussen soorten.

Dit onderzoek aangetoond dat wildcamera's die op vijftien centimeter boven het maaiveld hangen met een lokstof op één meter afstand een effectieve manier is om wezels en bunzingen mee vast te stellen. Voor de hermelijn is dit niet bewezen. Verder heeft dit onderzoek aangetoond dat faunapassages met houtstapels en houtrillen en goede beheermethode voor alle drie de kleine marterachtigen zijn, aangezien alle drie de soorten op deze locaties zijn waargenomen. Tot slot laat dit onderzoek zien dat de plaatsing van camera's belangrijk blijft. Lokstoffen kunnen helpen met het voor de camera krijgen van kleine marterachtigen, maar daarvoor moet de camera wel op een gunstige locatie zijn opgesteld.

Op basis van mijn veldonderzoek en de literatuurstudie wordt mijn hoofdvraag:

Welke lokstof is het meest efficiënt in het aantonen van de aanwezigheid van de kleine marterachtigen wezel, hermelijn en bunzing in een gebied?

Beantwoord met; voor wezels en bunzingen kan het best gekookt ei geprobeerd worden, maar de efficiëntie hangt mogelijk af van gebied. Hermelijn is niet bij gekookt ei waargenomen, maar literatuur zegt dat ei wel een effectieve lokstof voor hermelijn is. De hermelijn is wel waargenomen bij konijn en muis, deze zijn ook effectieve lokstoffen voor de hermelijn volgens de literatuur waarbij muis de meest efficiënte is. Muis en konijn tonen in de literatuur en voorkeurstest van fretten veel potentie voor de wezel en bunzing. Om eventuele voorkeuren gebaseerd op prooikeuze in een gebied of verschillen tussen soorten te overkomen, wordt het gebruik van een combinatie aan lokstoffen aangeraden.

6.2 Aanbevelingen

De concrete aanbevelingen voor vervolgonderzoek naar kleine marterachtigen zijn als volgt:

1. Gebruik lokstoffen:
 - a. Gebruik een andere lokstof per camera of wissel de lokstoffen bij de camera af.
Gebruik hiervoor sardine, gekookt ei en muis/konijn.
 - b. Gebruik ten minste gekookt ei.
2. Wanneer je slechts één soort in een gebied verwacht, gebruik de lokstof passend bij de soort:
 - a. Voor de wezel; gekookt ei.
 - b. Voor de hermelijn; muis.
 - c. Voor de bunzing; gekookt ei.
3. Plaats camera's op een geschikte locatie.

Referenties tekst

- Benjamini, Y., and Hochberg, Y. (1995). Controlling the false discovery rate: a practical and powerful approach to multiple testing. *Journal of the Royal Statistical Society Series B*, 57, 289--300. <http://www.jstor.org/stable/2346101>.
- Birks, J. (2015). *Polecats*. Whittet Books.
- Bouwens, S. (2017). *Handreiking Kleine Marters in relatie tot soortbescherming*. Uitgave Provincie-Noord-Brabant.
- Brugge, T. (1977). PROOIDIERKEUZE VAN WEZEL, HERMELIJN EN BUNZING IN RELATIE TOT GESLACHT EN LICHAAMSGROOTTE.
- Buyaskas, M., Evans, B. E., & Mortelliti, A. (2020). Assessing the effectiveness of attractants to increase camera trap detections of North American mammals. *Mammalian Biology*, 100(1), 91-100.
- Byrom, A. E., Spurr, E. B., Morriss, G. A., Morse, C. W., & O'Connor, C. E. (2003). Trap Catch of Ferrets, Using Live and Dead Prey as Lures
- Clapperton, B. K. (2001). Advances in New Zealand mammalogy 1990–2000: feral ferret. *Journal of the Royal Society of New Zealand*, 31(1), 185-203.
- Clapperton, B. K., Minot, E. O., & Crump, D. R. (1989). Scent lures from anal sac secretions of the ferret *Mustela furo* L. *Journal of chemical ecology*, 15(1), 291-308.
- Clapperton, B. K., McLennan, J. A., & Woolhouse, A. D. (1999). Responses of stoats to scent lures in tracking tunnels. *New Zealand Journal of Zoology*, 26(3), 175-178.
- Clapperton, B. K., Phillipson, S. M., & Woolhouse, A. D. (1994). Field trials of slow-release synthetic lures for stoats (*Mustela erminea*) and ferrets (*M. furo*). *New Zealand Journal of Zoology*, 21(3), 279-284.
- Croose, E., & Carter, S. P. (2019). A pilot study of a novel method to monitor weasels (*Mustela nivalis*) and stoats (*M. erminea*) in Britain. *Mammal Communications*, 5, 6-12.
- Day, M. G. (1968). Food habits of British stoats (*Mustela erminea*) and weasels (*Mustela nivalis*). *Journal of Zoology*, 155(4), 485-497.
- Dekker, J., & La Haye, M. (2009). Bunzing toch op de Rode Lijst. Resultaten van een jaar bunzingen tellen. *Zoogdier*, 20(1), 15-17.
- Dekker, J., Roodbergen, M., & Klaassen, R. (2002). Bunzingen ontleed. *Zoogdier*, 13(2), 23-25.
- Dilks, P. J., O'Donnell, C. F., & Elliott, G. P. (1992). Predator trapping in the Eglinton Valley, Fiordland, 1990-1991. Head Office, Department of Conservation
- Dilks, P.J., O'Donnell, C.F.J., 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
- Ehrlich, A., & Burns, N. (1958). Exploratory behaviour of the black-footed ferret. *Canadian Journal of Psychology/Revue canadienne de psychologie*, 12(4), 235.
- Erlinge, S. (1975). Feeding habits of the weasel *Mustela nivalis* in relation to prey abundance. *Oikos*, 378-384.
- Erlinge, S., & Sandell, M. (1988). Coexistence of stoat, *Mustela erminea*, and weasel, *M. nivalis*: social dominance, scent communication, and reciprocal distribution. *Oikos*, 242-246.
- Fox, J. and Weisberg, S. (2019). *An {R} Companion to Applied Regression*, Third Edition. Thousand Oaks CA: Sage. URL: <https://socialsciences.mcmaster.ca/jfox/Books/Companion/>.
- Garvey, P. M., Glen, A. S., Clout, M. N., Wyse, S. V., Nichols, M., & Pech, R. P. (2017). Exploiting interspecific olfactory communication to monitor predators. *Ecological Applications*, 27(2), 389-402.
- Garvey, P. M., Glen, A. S., & Pech, R. P. (2016). Dominant predator odour triggers caution and eavesdropping behaviour in a mammalian mesopredator. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 70(4), 481-492.
- Hanraads, M. [2020, maart] #bunzing #marterachtigen, LinkedIn. Gezien op 19-6-2020
- Janssen, R., & Mulder, J. (2013). Aanvullende cameravalzoektocht naar wilde kat en boomarter in Zuid-Limburg (NL) en de Voerstreek (B) in 2012-2013. Bionet, Stein (Lb)/Bureau Mulder-natuurlijk, Groenekan/INBO, Brussel/ARK Natuurontwikkeling, Hoog Keppel.
- Kassambara, A. (2020). ggpubr: 'ggplot2' Based Publication Ready Plots. R package version 0.4.0. <https://CRAN.R-project.org/package=ggpubr>
- King, C. M. (1973). A system for trapping and handling live weasels in the field. *Journal of Zoology*, 171(4), 458-464.
- King, C. M. (1975). The home range of the weasel (*Mustela nivalis*) in an English woodland. *The Journal of Animal Ecology*, 639-668.
- King, C. M. (1980). The weasel *Mustela nivalis* and its prey in an English woodland. *The Journal of Animal Ecology*, 127-159.
- King, C. M., & Edgar, R. L. (1977). Techniques for trapping and tracking stoats (*Mustela erminea*); a review, and a new system. *New Zealand journal of zoology*, 4(2), 193-212.)
- King, C. M., Griffiths, K., & Murphy, E. C. (2001). Advances in New Zealand mammalogy 1990–2000: Stoat and weasel. *Journal of the Royal Society of New Zealand*, 31(1), 165-183.
- King, C. M., O'Donnell, C. F., & Phillipson, S. M. (1994). Monitoring and control of mustelids on conservation lands. Department of Conservation.
- King, C. M., & Powell, R. A. (2006). *The natural history of weasels and stoats: ecology, behavior, and management*. Oxford University Press.
- La Haye, M., Dijkstra, V., Huizenga, N., Westra, S., & Liefing, Y. (2017). NEM Verspreidingsonderzoek Bunzing Boomarter: inventariseren met cameravallen. Zoogdiervereeniging & Netwerk Ecologische Monitoring. Versie, 23.
- La Haye, M. & Peereboom, J. (2019). Verdwijnt de hermelijn uit Nederland? *Nature today*. url: <https://www.naturetoday.com/intl/nl/nature-reports/message/?msg=25685>

- Lavers, R. B. (1973). Aspects of the biology of the ferret, *Mustela putorius furo* L. at Pukepuke Lagoon. *Proc. N.Z. Ecol. Soc.* 20, 7-12
- Maanen, E. van, J. Mos, T. Hofmeester, F. Biliham, C. van den Tempel, F. van der Knaap & J. Prescher (2015). Inventarisatie van kleine marterachtigen in De Wieden & Weerribben in het najaar van 2014. Jaarbrief van de Werkgroep Boomarter nr. 21: 49-62.
- McDonald, R. A., & Harris, S. (1997). Stoats and weasels. Mammal Society.
- Montague, T. L. (2002). Rabbit meat and rodent-scented lures as attractants for stoats (*Mustela erminea*). Wellington,, New Zealand: Department of Conservation.
- Mos, J., & Hofmeester, T. R. (2020). The Mostela: an adjusted camera trapping device as a promising non-invasive tool to study and monitor small mustelids.
- Norbury, G., Spencer, N., Webster, R., Bailey, J., Walker, R., Wilson, R., ... & Reed, C. (2002). Best-practice trapping of ferret populations. Landcare Research Contract Report LC, 1, 140.
- NPCA & Bionet (2015a). A4.1 Leghold traps. A guideline for capturing possums, ferrets and feral cats using leghold traps. <http://www.bionet.nz/library/>
- NPCA & Bionet (2015b) A4.2 Kill traps. A guideline to trap possums, ferrets, stoats and feral cats using kill traps. <http://www.bionet.nz/library/>
- NPCA & Bionet (2015c). A4.4 Possum and ferret traps. A report to inform and advise users of trapping products to ensure appropriate product selection and use. <http://www.bionet.nz/library/>
- NPCA (2018). A8 Pest Mustelids. Monitoring and control. <http://www.bionet.nz/library/>
- Oever, B. ten & Broek, M. van den (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. Ongepubliceerd rapport.
- Ogle, D.H., P. Wheeler, and A. Dinno. (2020). FSA: Fisheries Stock Analysis. R package version 0.8.30, <https://github.com/droglenc/FSA>.
- Pierce, R. J., Miller, N., Neill, E., Gardiner, C., & Kimberley, M. (2007). Field trials of fresh and long-life stoat baits in Northland, New Zealand. DOC Research & Development Series, 262.
- Pike, N. (2010). Using false discovery rates for multiple comparisons in ecology and evolution. *Methods in ecology and Evolution*, 2(3), 278-282.
- R Core Team (2020). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.
- Robbins, L., Clapperton, B. K., Tallentire, K., & Porter, R. E. R. (2007). Testing the attractiveness and palatability of stoat lures and baits with various sensory cues. DOC Research and Development Series, 265, 22.
- Smaal, M. & de Lange, M. (2019). Handleiding struikrover®. Versie 4-9-2019
- Smeets, B. (2018). Welke methode werkt het meest effectief bij marteronderzoek? ECONU. <https://www.linkedin.com/pulse/welke-methode-werkt-het-meest-effectief-bij-bart-smeets/?trackingId=Ap%2BBW6NqSEeWCLtMccQlWA%3D%3D>.
- Spurr, E. B. (1999). Developing a long-life toxic bait and lures for mustelids. *Science for Conservation A*, 127, 1-24.
- Spurr, E. B., Ogilvie, S. C., Morse, C. W., & Young, J. B. (2005). Development of a toxic bait for control of ferrets (*Mustela furo*) in New Zealand. *New Zealand Journal of Zoology*, 32(2), 127-136.
- Tauw (2020). Camerabeelden beschermen marterachtigen bij wegverbreding. Bezocht op 19-6-2020: <https://www.tauw.nl/actueel/blogs/camerabeelden-beschermen-marterachtigen-bij-wegverbreding.html>
- Tongeren, K. van,. (2017). Wezel en hermelijn: een literatuuronderzoek naar habitatvoorkeur en monitoringstechnieken. Stagerapport 2017.002. Zoogdiervereniging, Nijmegen.
- Vargas, A., & Anderson, S. H. (1996). Effects of diet on captive black-footed ferret (*Mustela nigripes*) food preference. *Zoo Biology: Published in affiliation with the American Zoo and Aquarium Association*, 15(2), 105-113.
- Veldman, J. & Troost, C. (2019). Brochure Soortenbescherming in Overijssel. Bunzing, egel, hermelijn en wezel. Uitgave: Provincie Overijssel
- Verhoeven, K. J., Simonsen, K. L., & McIntyre, L. M. (2005). Implementing false discovery rate control: increasing your power. *Oikos*, 108(3), 643-647.
- Viridis [n.d]. Kleine marters in beeld. Bezocht op 03-08-2020 op: <https://www.bureau-viridis.nl/actueel/kleine-marters-in-beeld>
- Westra, S. (2017). Inventarisatie van kleine marterachtigen in vier onderzoeksgebieden rond Deventer. Rapport. Zoogdiervereniging, Nijmegen. (Engelse versie: Westra, S. A. (2019). A nine month small mustelid survey across four research sites in the Netherlands.)
- Westra, S. & Bekker, D. (2018). Bunzing en boomarter in beeld buiten de bekende verspreiding. Zoogdiervereniging. Bezocht op 1-9-2020: <https://www.zoogdiervereniging.nl/nieuws/2018/bunzing-en-boomarter-beeld-buiten-de-bekende-verspreiding>
- Wijngaarden, A. van (1975). De Nederlandse landroofdieren (Carnivora) (No. 106). KNNV.
- Zar, J.H. (2010). Biostatistical Analysis, 5th ed. Pearson Prentice Hall: Upper Saddle River, NJ.

Referenties lokstoffen tabel

- [1] Erlinge, S., & Sandell, M. (1988). Coexistence of stoat, *Mustela erminea*, and weasel, *M. nivalis*: social dominance, scent communication, and reciprocal distribution. *Oikos*, 242-246.
- [2] King, C. M., & Powell, R. A. (2006). *The natural history of weasels and stoats: ecology, behavior, and management*. Oxford University Press.
- [3] Clapperton, B. K., Minot, E. O., & Crump, D. R. (1989). Scent lures from anal sac secretions of the ferret *Mustela furo* L. *Journal of chemical ecology*, 15(1), 291-308.
- [4] Garvey, P. M., Glen, A. S., Clout, M. N., Wyse, S. V., Nichols, M., & Pech, R. P. (2017). Exploiting interspecific olfactory communication to monitor predators. *Ecological Applications*, 27(2), 389-402.
- [5] Garvey, P. M., Glen, A. S., & Pech, R. P. (2016). Dominant predator odour triggers caution and eavesdropping behaviour in a mammalian mesopredator. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 70(4), 481-492.
- [6] Birks, J. (2015). *Polecats*. Whittet Books.
- [7] Clapperton, B. K., McLennan, J. A., & Woolhouse, A. D. (1999). Responses of stoats to scent lures in tracking tunnels. *New Zealand Journal of Zoology*, 26(3), 175-178.
- [8] Clapperton, B. K., Phillipson, S. M., & Woolhouse, A. D. (1994). Field trials of slow-release synthetic lures for stoats (*Mustela erminea*) and ferrets (*M. furo*). *New Zealand Journal of Zoology*, 21(3), 279-284.
- [9] Dilks, P. J., O'Donnell, C. F. J., 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
- [10] Dilks, P. J., O'Donnell, C. F., & Elliott, G. P. (1992). Predator trapping in the Eglinton Valley, Fiordland, 1990-1991. Head Office, Department of Conservation.
- [11] Spurr, E. B., Ragg, J. R., O'Connor, C. E., Hamilton, W. J., Moller, H., Woolhouse, A. D., ... & Clapperton, B. K. (2004). Effect of concentration of anal gland scent lures on the capture rate of ferrets (*Mustela furo*) in winter and spring. *New Zealand Journal of Zoology*, 31(3), 227-232.
- [12] Gompper, M. E., Kays, R. W., Ray, J. C., LaPoint, S. D., Bogan, D. A., & Cryan, J. R. (2006). A comparison of noninvasive techniques to survey carnivore communities in northeastern North America. *Wildlife Society Bulletin*, 34(4), 1142-1151.
- [13] Spurr, E. B. (1999). Developing a long-life toxic bait and lures for mustelids. *Science for Conservation A*, 127, 1-24.
- [14] Clapperton, B. K. (2001). Advances in New Zealand mammalogy 1990-2000: feral ferret. *Journal of the Royal Society of New Zealand*, 31(1), 185-203.
- [15] King, C. M. (1973). A system for trapping and handling live weasels in the field. *Journal of Zoology*, 171(4), 458-464.
- [16] King, C. M. (1975). The home range of the weasel (*Mustela nivalis*) in an English woodland. *The Journal of Animal Ecology*, 639-668.
- [17] Lavers, R. B. (1973). Aspects of the biology of the ferret, *Mustela putorius forma furo* L. at Pukepuke Lagoon. In *Proceedings. New Zealand Ecological Society*. Vol. 20, pp. 7-12. New Zealand Ecological Society.
- [18] Maanen, E. van, J. Mos, T. Hofmeester, F. Bilijam, C. van den Tempel, F. van der Knaap & J. Prescher (2015). Inventarisatie van kleine marterachtigen in De Wieden & Weerribben in het najaar van 2014. Jaarbrief van de Werkgroep Boommarter nr. 21: 49-62.
- [19] Glen, A. S., Warburton, B., Cruz, J., & Coleman, M. (2014). Comparison of camera traps and kill traps for detecting mammalian predators: a field trial. *New Zealand Journal of Zoology*, 41(3), 155-160.
- [20] Montague, T. L. (2002). *Rabbit meat and rodent-scented lures as attractants for stoats (Mustela erminea)*. Wellington,, New Zealand: Department of Conservation.
- [21] Pierce, R. J., Miller, N., Neill, E., Gardiner, C., & Kimberley, M. (2007). Field trials of fresh and long-life stoat baits in Northland, New Zealand. *DOC Research & Development Series*, 262.
- [22] Norbury, G., Spencer, N., Webster, R., Bailey, J., Walker, R., Wilson, R., ... & Reed, C. (2002). Best-practice trapping of ferret populations. *Landcare Research Contract Report LC*, 1, 140.
- [23] Byrom, A. E., Spurr, E. B., Morriss, G. A., Morse, C. W., & O'Connor, C. E. (2003). Trap Catch of Ferrets, Using Live and Dead Prey as Lures. *Landcare Research Contract Report: LC0203/144*. Landcare Research New Zealand.
- [24] García, P., & Mateos, I. (2009). Evaluation of three indirect methods for surveying the distribution of the Least Weasel *Mustela nivalis* in a Mediterranean area. *Small Carnivore Conservation*, 40, 22-26.
- [25] González-Esteban, J., Villate, I., & Irizar, I. (2004). Assessing camera traps for surveying the European mink, *Mustela lutreola* (Linnaeus, 1761), distribution. *European Journal of Wildlife Research*, 50(1), 33-36.
- [26] Bouwens, S. (2017). Handreiking Kleine Marters in relatie tot soortbescherming. Uitgave Provincie-Noord-Brabant.
- [27] King, C. M., O'Donnell, C. F., & Phillipson, S. M. (1994). Monitoring and control of mustelids on conservation lands. Department of Conservation.
- [28] Hanraads, M. (2020, maart) #bunzing #marterachtigen, LinkedIn. Gezien op 19-6-2020 (Video waar bunzing ei uit kippenhok steelt)
- [29] King, C. M., McDonald, R. M., Martin, R. D., Tempero, G. W., & Holmes, S. J. (2007). A field experiment on selective baiting and bait preferences of pest mustelids (*Mustela* spp.). *International Journal of Pest Management*, 53(3), 227-235.
- [30] Veldman, J. & Troost, C. (2019) Brochure Soortenbescherming in Overijssel Bunzing, egel, hermelijn en wezel. Provincie Overijssel
- [31] Tauw (2020). Camerabeelden beschermen marterachtigen bij wegverbreding. Bezoekt op 19-6-2020: <https://www.tauw.nl/actueel/blogs/camerabeelden-beschermen-marterachtigen-bij-wegverbreding.html>
- [32] Smaal, M. & de Lange, M. (2019). Handleiding struikrover®. Versie 4-9-2019
- [33] Viridis [n.d]. Kleine marters in beeld. Bezoekt op 03-08-2020 op: <https://www.bureau-viridis.nl/actueel/kleine-marters-in-beeld>

- [34] La Haye, M., Dijkstra, V., Huizenga, N., Westra, S., & Liefing, Y. (2017). NEM Verspreidingsonderzoek Bunzing Boommarter: inventariseren met cameravallen. Zoogdiervereniging & Netwerk Ecologische Monitoring. Versie, 23.
- [35] Hollander, H. & W. Overman, (2016). Pilot ANLb-beleidsmonitoring wezel en hermelijn. Voortgangsrapportage 2016 Rapport 2016.13. Zoogdiervereniging, Nijmegen.
- [36] Westra, S. (2017). Inventarisatie van kleine marterachtigen in vier onderzoeksgebieden rond Deventer. *Rapport. Zoogdiervereniging, Nijmegen*. (Engelse versie: Westra, S. A. (2019). A nine month small mustelid survey across four research sites in the Netherlands.)
- [37] Smeets, B. (2018). Welke methode werkt het meest effectief bij marteronderzoek? ECONU. <https://www.linkedin.com/pulse/welke-methode-werkt-het-meest-effectief-bij-bart-smeets/?trackingId=Ap%2BBW6NqSEeWCLtMccQlWA%3D%3D>.
- [38] King, C. M., Flux, M., Innes, J. G., & Fitzgerald, B. M. (1996). Population biology of small mammals in Pureora Forest Park: 1. Carnivores (*Mustela erminea*, *M. furo*, *M. nivalis*, and *Felis catus*). *New Zealand journal of ecology*, 241-251.
- [39] King, C. M. (1980). Field experiments on the trapping of stoats (*Mustela erminea*). *New Zealand journal of zoology*, 7(2), 261-266.

Appendix I: Datasheet observatie voorkeurstest fretten

Individu Markering	
0: Lokstof: leeg Aantal bezoeken Tijd bezoeken Interacties	
1: Lokstof: Frettenbrok Aantal bezoeken Tijd bezoeken Interacties	
2: Lokstof: Rauw ei Aantal bezoeken Tijd bezoeken Interacties	
3: Lokstof: Sardines Aantal bezoeken Tijd bezoeken Interacties	
4: Lokstof: Muis Aantal bezoeken Tijd bezoeken Interacties	
5: Lokstof: Konijn Aantal bezoeken Tijd bezoeken Interacties	
Volgorde bezoeken	
Eerst benard Eerst gegeten (of poging tot)	

Appendix II: Gebruikte camera-instellingen

De tabel is in het Engels, aangezien de camera's in het Engels zijn ingesteld.

Name Setting	Setting
Set clock	Juiste datum en tijd
Presets	Advanced
Mode	Camera
Image Size	HD
Image format	Wide screen
Capture number	3 photos
LED control	Medium
Camera Name	Trophy of ANTEA [number camera]
Video Size	NA
Video Length	NA
interval	1 Minute
Sensor level	Normal
Nv shutter	Auto
Cameramode	24
Format	Execute - YES
Time stamp	On
Field Scan	Off
Coordinate input	Off
Video Sound	NA
Default set/version	NA

Appendix III: Onderzoekopstelling veldonderzoek

Gebruikte lokstoffen

- Sardines op olie (Albert Heijn)
- Gekookt ei (Albert Heijn)
- Gemalen muizenvlees (<https://www.animalfoodexpress.nl/gemalen-muis-250-g.html>)
- Gemalen konijnenvlees (<https://www.animalfoodexpress.nl/konijnenvlees-500g-bakje.html>)

Lokstof houder (Figuur 12):

- Baksteen
- Plug, schroef en sluitring
- Thee-ei (IKEA idealisk: <https://www.ikea.com/nl/nl/p/idealisk-thee-ei-roestvrij-staal-46956800/>)

De lokstof werd in het thee-ei gedaan en het thee-ei werd ~ één meter van de wildcamera gelegd (figuur 12 en 13). De wildcamera hing op ~15 centimeter hoogte. Ook wanneer een camera geen lokstof had, lag er een lokstofhouder zoals in figuur 13.

De camera's stonden op tien tot 30 meter afstand tot de volgende camera, afhankelijk van de omstandigheden per locatie. Het werd belangrijker getracht om camera's op een locatie met potentie voor kleine marterachtigen te zetten dan op precies dezelfde onderlinge afstand.



Figuur 12 - Close up van de lokstofhouder, de lokstof bevond zich in het thee ei. Het thee ei was vastgeschroefd op een steen om meenemen van de lokstof te voorkomen. Foto door Cor Noorman.



Figuur 13 - Opstelling van camera en lokstof. De camera hing op 15 cm boven het maaiveld en de lokstofhouder lag op 1 m van de camera.

Appendix IV: Werking camera's in veld

Locatie	Camera	Lokstof	Week 0-1,5	Week 1,5-2,5	Week 2,5-3,5	Week 3,5-4,5	Lokstof	Week 4,5-5,5	Week 5,5-6,5	Week 6,5-7,5	Week 7,5-8,5	Week 8,5-10
Houtril	239	muis					leeg					
	A6	leeg					sardine					
	439	sardine					muis				1c	
	A7	konijn			1b		ei					
Slotenpad	443	ei					konijn					
	349	sardine			2		konijn					
	211	muis					ei					
	263	konijn					leeg					
	A13	leeg					muis					
	435	ei					sardine					
Faunapassage	261	leeg				3	konijn	3		4		
	A10	ei	1a			3	leeg	3				
	251	konijn					ei					
	114	sardine					muis					
	A8	muis					sardine					
Open bos	A9	muis					leeg					
	A5	ei					sardine				5	
	177	konijn					ei					
	433	leeg					konijn					
	432	sardine					muis					
Perceel	367	ei					konijn					
	171	leeg					muis					
	347	konijn					sardine					
	A3	muis					leeg					
	A14	sardine					ei					
	Camera werkt en heeft opnames gemaakt											
	Geen/minder opnames gemaakt of andere omstandigheden											
	Camera/SD kaart gestolen											

Reden van geen/minder opnames of andere omstandigheden:

1. A) De lokstof is tijdens opname gestolen door mens. B) De lokstof is tijdens opnames opgegeten door een hond. C) De lokstof is tijdens opnames gestolen/opgegeten, niet op camera vastgelegd wie/wat. Normale opnames gedurende de periode maar deels zonder lokstof.
2. De camera heeft geen opnames gemaakt. Niet aangezet of geen contact met de SD kaart.
3. Jongeren hebben de houtblokken verslept en in het proces de camera's weggedraaid en de lokstoffen gestolen. Hierdoor zijn van 17-8 tot 28-8 geen opnames van een goede opstelling gemaakt.
4. Blikje tegen sensor van camera gelegd waardoor vanaf woensdag geen opnames zijn gemaakt.
5. Geen SD kaart in camera