

Environment

AGRO- EN BIOTECHNOLOGIE

ACADEMIEJAAR
2020-2021

Inzet van zoekhonden op detectie van wolven Ontwikkelen certificeringsmethode

Bachelorproef voorgelegd tot het behalen van het diploma van
Bachelor in de Agro- en biotechnologie

Afstudeeroptie Dierenzorg

Door KATRIEN VRIJDAG

Promotor: HILDE VERVAECKE

Co-promotor: ELLEN VAN KRUNKELSVEN & CARINA DE PAPE

Dit proefschrift is een examendocument dat niet werd gecorrigeerd voor eventueel vastgestelde fouten. Zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van zowel de promotor(en) als de auteur(s) is overnemen, kopiëren, gebruiken of realiseren van deze uitgave of gedeelten ervan verboden.

Voorwoord

Deze bachelorproef is het laatste grote project in het kader van mijn vier jaar lange opleiding tot bachelor in de agro- en biotechnologie. Ze luidt daarmee ook het einde in van een periode van vele uren avond- en weekendwerk en heel wat gemiste familiemomenten. Toen ik in september 2017 aan de opleiding begon, kon ik niet ten volle inschatten wat ze inhield en wat mij te wachten stond. Ik bleef gedurende mijn studies aan het werk bij mijn werkgever en ondanks het feit dat ik 1/5 minder ging werken, bleek het toch een pittige combinatie. Nu ik aan het einde van de opleiding sta, kijk ik met enige trots terug op vier leerrijke jaren. Maar ik kijk ook naar de toekomst waarin ik hopelijk snel een nieuwe, uitdagende baan vind waar ik de nodige voldoening uit kan halen die ik mis in mijn huidige job.

Ik wil ook van de gelegenheid gebruik maken om enkele mensen te bedanken die er mee voor gezorgd hebben dat deze bachelorproef geworden is zoals ze er momenteel uitziet. Ik denk daarbij in de eerste plaats aan mijn promotor Hilde Vervaecke, maar ook aan co-promotoren Carina De Pape en Ellen Van Krunkelsven die steeds klaarstonden om me met raad en daad bij te staan bij het ontwikkelen van de tests, tijdens de zoekingen en om de drafts van mijn werk na te lezen, aan te vullen en te verbeteren. Ook wil ik de mensen van het instituut voor natuur- en bosonderzoek (Jan Gouwy en Filip Berlengee) en het agentschap voor natuur en bos (Michel Broeckmans, Ernesto Zvar, Eddy Ulenaers) bedanken. Zij vergezelden ons tijdens onze veldzoekingen en zorgden ervoor dat de gevonden stalen correct konden geïdentificeerd worden. Door hun terreinkennis zorgden ze er ook voor dat we nooit verloren liepen in het uitgestrekte gebied waarin we ons begaven. Ook nog een bedankje voor de mensen van wildpark Le Parc à Gibier, zoo Planckendael, Pairi Daiza en het INBO die zorgden voor wolvenmeststalen en stalen van andere carnivoren om op te trainen en onze tests mee uit te voeren.

Tenslotte wil ik nog mijn gezin en mijn ouders bedanken omdat ze mij de kans hebben gegeven om deze opleiding te volgen. Zij hebben mij de afgelopen vier jaar vaak moeten missen en hebben een heel aantal huishoudelijk taken van mij overgenomen. Ik kijk ernaar uit om binnenkort terug meer tijd met hen door te brengen.

Samenvatting

Speurhonden in het algemeen en ecologische zoekhonden in het bijzonder worden ook in Europa steeds vaker ingezet bij wetenschappelijk onderzoek naar beschermde en zeldzame fauna en flora. Ze inzetten in het onderzoek naar de wolf, een soort die sinds kort opnieuw zijn intrede deed in Vlaanderen, lijkt dus een logische stap. Aangezien de wolf een beschermde diersoort is, is het immers noodzakelijk om de soort op een niet-invasieve manier te bestuderen. Aangezien de zoekhond al succesvol werd ingezet bij het zoeken naar andere beschermde diersoorten in Vlaanderen, is het interessant om te bekijken of hij er ook in slaagt om wolvenmest te vinden. Maar hoe kan men bepalen of een hond in staat is om ingezet te worden als ecologische zoekhond voor het speuren naar wolvenmest? In deze bachelorproef wordt een gemotiveerd antwoord geformuleerd op die vraag. Er worden vier soorten praktijktesten georganiseerd binnen en buiten, zowel in een gecontroleerde omgeving als in een gebied waar effectief wilde wolven leven. Enerzijds wordt aangetoond dat een ecologische zoekhond efficiënter is in het zoeken naar wolvenmest dan de mens. Anderzijds worden de tests zelf kritisch bekeken om zo tot een ultieme testmethode te komen die zal bepalen of een hond kan gecertificeerd worden als 'ecologische zoekhond voor wolvenmest'.

Inhoudstafel

INLEIDING	6
1 DOELSTELLINGEN	7
2 LITERATUURSTUDIE	8
2.1 ZOEKCAPACITEITEN VAN ZOEKHONDEN	8
2.1.1 <i>Algemene zoekcapaciteiten</i>	8
2.1.2 <i>Zoeken naar wolvenuitwerpselen</i>	9
2.2 VOORDELEN VAN INSCHAKELEN DETECTIEHOND.....	9
2.3 HOE WORDEN (ECOLOGISCHE) ZOEKHONDEN GETEST OP GEURHERKENNING?.....	10
2.3.1 <i>In gecontroleerde binnenomgeving</i>	12
2.3.2 <i>In gecontroleerde buitenomgeving</i>	12
2.3.3 <i>In het veld</i>	13
2.4 EUROPESE ONDERZOEKEN NAAR WOLVEN MET BEHULP VAN ECOLOGISCHE ZOEKHONDEN	14
2.4.1 <i>Duitsland/Denemarken/Zwitserland</i>	14
2.4.2 <i>Polen</i>	15
2.4.3 <i>Portugal</i>	15
2.4.4 <i>Frankrijk</i>	15
3 CONCRETE ONDERZOEKSVRAGEN	17
4 MATERIAAL EN METHODEN	18
4.1 GETESTE DETECTIEHOND: WIETSE	18
4.2 TEST 1: IN GECONTROLEERDE BINNENOMGEVING	18
4.2.1 <i>Testruimte</i>	18
4.2.2 <i>Stalen</i>	20
4.2.3 <i>Testrun</i>	21
4.2.4 <i>Verloop van de test</i>	21
4.2.5 <i>Hoe de resultaten berekenen?</i>	23
4.3 TEST 2: IN GECONTROLEERDE BUITENOMGEVING – PLOTS	24
4.3.1 <i>Plot 1</i>	24
4.3.2 <i>Plot 2</i>	25
4.3.3 <i>Plot 3</i>	26
4.3.4 <i>Plot 4</i>	26
4.3.5 <i>Plot 5</i>	27
4.3.6 <i>Plot 6</i>	27
4.4 TEST 3: LANGS TRAJECT VAN 1 KM.....	28
4.4.1 <i>Traject 1</i>	29
4.4.2 <i>Trajecten 2 – 4</i>	29
4.4.3 <i>Trajecten 5 – 6</i>	30
4.5 TEST 4: IN HET VELD	31
4.5.1 <i>Veldzoeking van 11 december 2020</i>	32
4.5.2 <i>Veldzoeking van 18 december 2020</i>	33
4.5.3 <i>Veldzoeking van 29 december 2020</i>	34
4.5.4 <i>Veldzoeking van 8 januari 2021</i>	34
4.5.5 <i>Veldzoeking van 19 februari 2021</i>	35
4.5.6 <i>Veldzoeking van 12 maart 2021</i>	35
5 RESULTATEN	36
5.1 TEST 1: IN GECONTROLEERDE BINNENOMGEVING	36
5.2 TEST 2: IN GECONTROLEERDE BUITENOMGEVING – PLOTS	36

5.3	TEST 3: LANGS TRAJECT VAN 1 KM.....	37
5.4	TEST 4: IN HET VELD	38
6	DISCUSSIE	40
	BESLUIT.....	44
	LIJST VAN TABELLEN EN FIGUREN	45
	LIJST VAN TABELLEN	45
	LIJST VAN FIGUREN	45
	BRONNENLIJST.....	47
	LIJST VAN BIJLAGEN	52
	BIJLAGE 1	53
	BIJLAGE 2	54

Inleiding

De wolf is terug in Vlaanderen. Ondanks de grote bevolkingsdichtheid in het bijna volledig bebouwde noordelijke deel van ons land, wist een wolvenpaar zich toch permanent te vestigen en zich zelfs succesvol voort te planten in en rond de natuurgebieden en militaire domeinen van Oudsbergen en Hechtel-Eksel in Limburg. Maar het hebben van een territorium zo dicht bij de bewoonde wereld brengt risico's met zich mee, zowel voor de wolf als voor de mensen in zijn omgeving. Veel mensen vinden wolven fascinerend en schitterend om naar te kijken in een wildpark of op tv, maar wanneer er effectief wilde wolven als het ware in hun achtertuin leven, zijn ze opeens minder grote fan.

Een belangrijk aspect om de publieke opinie te sturen, is het voorlichten van de bevolking en het monitoren van de wolven. Door mensen te vertellen waar de wolven leven en hoe ze zich gedragen, kan voorkomen worden dat de wolf als grote vijand en te bestrijden soort wordt aanzien. Mensen kunnen zichzelf en hun (huis)dieren dan immers beschermen tegen wolvenaanvallen. Om te weten te komen in welke gebieden de wolven precies leven, kunnen verschillende methoden gebruikt worden. In deze bachelorproef wordt gefocust op het gebruik van een ecologische zoekhond om op een niet-invasieve manier te zoeken naar wolvenmeststalen. Aan de hand van de locatie van die wolvenstalen kan het territorium van de wolven bepaald worden, zodat men mensen die binnen het territorium verblijven hierover kan inlichten. De gevonden wolvenstalen kunnen ook geanalyseerd worden om te bepalen hoeveel en welke wolven er in een gebied leven of passeren en waarmee ze zich vooral voeden.

Om te bepalen of een hond geschikt is als ecologische zoekhond voor wolvenmest, is een test noodzakelijk. Op die manier kan objectief aangetoond worden dat de hond kan ingezet worden als gecertificeerd 'zoekinstrument' bij officieel onderzoek naar en monitoring van de wolf. Er werd reeds eerder onderzoek verricht naar manieren om ecologische zoekhonden te testen. In deze bachelorproef wordt gezocht naar de meest geschikte wijze waarop zoekhonden specifiek op hun capaciteiten om te speuren naar wolvenmest kunnen getest worden.

1 Doelstellingen

De doelstelling van dit rapport is vooral om een test te ontwikkelen die kan gebruikt worden om ecologische zoekhonden onafhankelijk en op een gestandaardiseerde manier te testen op hun efficiëntie in het zoeken naar wolvenmest. Honden die voldoende efficiënt blijken te zijn en een bepaalde minimumscore op de test behalen, kunnen dan op basis van de ontwikkelde test gecertificeerd worden als ecologische zoekhond voor meststalen van de wolf. Een tweede doel is om na te gaan hoe goed een ecologische zoekhond in staat is om meststalen van wolven te vinden in vergelijking met de mens. Als laatste doel wordt nagegaan waar in Europa er al succesvol met ecologische zoekhonden naar meststalen van wolven werd gezocht.

2 Literatuurstudie

2.1 Zoekcapaciteiten van zoekhonden

Honden ruiken vele malen beter dan de mens. Volgens verschillende studies beschikken honden over tot wel 300 miljoen geurreceptoren in tegenstelling tot de mens die beschikt over 'slechts' vijf miljoen receptoren (Beebe et al., 2016; Gordon et al., 2008). Daardoor zijn honden in staat om stoffen te ruiken bij een veel lagere concentratie dan mensen. Omwille van die extreem goed ontwikkelde geurzin wordt de hond al sinds zijn domesticatie gebruikt als jachtpartner en als speurhulp naar allerlei zaken.

2.1.1 Algemene zoekcapaciteiten

Er werd reeds aangetoond dat honden in staat zijn om efficiënt te zoeken naar een hele rits aan chemische stoffen, biologisch materiaal, aandoeningen en organismen (Curran et al., 2010; Elliker et al., 2014; Fischer-Tenhagen et al., 2011; McCulloch et al., 2006; Schoon et al., 2014). Honden worden dan ook al lang door reddings- en ordediensten gebruikt bij het zoeken naar verboden middelen als drugs en explosieven en het bestrijden van illegaal transport van geld, bepaalde voedingsmiddelen, dieren en planten. Ook bij het zoeken naar mensen, zowel voortvluchtigen, verloren gelopen mensen als dode lichamen, worden honden ingezet. Meer recent werden honden ook met succes ingezet voor ander speurwerk, onder andere naar zeldzame en bedreigde dieren en planten. Daarbij zoekt de hond naar de plant of het dier zelf, maar in het geval van dieren ook naar de uitwerpselen, de karkassen of andere overblijfselen (haren, huid, ...) ervan (Mosconi et al., 2017). Er werd reeds aangetoond dat honden efficiënt kunnen ingezet worden bij het zoeken naar schildpadden (Cablak et al., 2008; Nussear et al., 2008), kevers (Mosconi et al., 2017), gorilla's (Arandjelovic et al., 2015), koala's (Cristescu et al., 2015), katachtigen (Glen et al., 2016), otters (Grimm-Seyfarth et al., 2019), nertsen (Grimm-Seyfarth et al., 2019), hazen (Karp, 2020), buidelmarters (Leigh & Dominick, 2015), slangen (Stevenson et al., 2010), boomkwartels (Guthery & Mecozzi, 2008), korhoenen (Dahlgren et al., 2006; Warren & Baines, 2007), vleermuizen (Arnett, 2006) en wolven (Long et al., 2007; MacKay et al., 2008; Roda et al., 2021; Vervaecke et al., 2020). De methode om ecologische zoekhonden in te zetten bij het zoeken naar bedreigde soorten is afhankelijk van de te zoeken soort. Uit onderzoek is gebleken dat het voor het zoeken naar reptielen en amfibieën noodzakelijk is de honden te trainen op de geur van de dieren zelf omdat de geur van de door hen uitgescheiden producten te weinig kenmerkende geuren bevatten (Powers, 2018). Om wolven op te sporen is het mogelijk en zelfs beter om te zoeken naar hun uitwerpselen, aangezien contact met een levende wolf gevaar met zich kan meebrengen (Lescureux & Linnell, 2014).

Bij het zoeken naar de meest geschikte hond voor de job, moet rekening gehouden worden met verschillende factoren. Het reukvermogen verschilt fel tussen verschillende hondenrassen, waardoor honden van bepaalde rassen van nature meer geschikt zijn voor het uitvoeren van speurwerk (Lazarowski et al., 2020). Zo zijn honden met een lange neus volgens studies beter in zoekwerk dan brachycefale rassen (Jeziarski et al., 2014; Polgár et al., 2016). Toch toonden Hall et al. (2015) aan dat mopshonden beter waren in een geurdiscriminatie-test dan Duitse herders. Reukvermogen is dus niet het enige criterium om een hond te selecteren als detectiehond. Ook gedrag, atletische capaciteiten, motivatie, trainbaarheid en werkbereidheid zijn belangrijk bij het kiezen van een zoekhond (Wasser et al., 2009). Daarbij komt dat elke hond uniek is en ook factoren als leeftijd, gezondheid, dieet en voorgeschiedenis belangrijk zijn (Lazarowski et al., 2020). Er werd ook aangetoond dat verschillende honden een positief staal kunnen herkennen op basis van een andere component in de geur. Geur is een samenstelling van componenten en de ene hond reageert op de ene component terwijl de andere hond kan reageren op een andere component (Williams et al., 1998). Wanneer honden getraind worden op specifieke componenten van een geur, behalen ze slechtere resultaten bij het

zoeken naar de samengestelde geur (Göth et al., 2003; Lazarowski & Dorman, 2014). Het is dus aangewezen om steeds 'echte' stalen te gebruiken, geen artificieel gereproduceerde geurcomponenten. Ook dient de hond getraind te worden op stalen in zo veel mogelijk toestanden (vers, gedroogd, ingevroren), van zo veel mogelijk leeftijden en van zo veel mogelijk individuen. Dit alles om hem zo goed mogelijk te leren generaliseren (Elliker et al., 2014).

2.1.2 Zoeken naar wolvenuitwerpselen

Is een ecologische detectiehond in staat om wolvenuitwerpselen te vinden? Uit zowel onderzoek van Long et al. (2007), MacKay et al. (2008), Vervaecke et al. (2020) en Roda et al. (2021) als uit de vele testen en veldzoekingen die werden uitgevoerd in het kader van deze bachelorproef, kan besloten worden dat getrainde detectiehonden wel degelijk in staat zijn om wolvenuitwerpselen te vinden. De gevonden meststalen zijn een interessante bron van informatie voor onderzoekers. Door het analyseren van het DNA uit de mest, kan men bepalen van welke wolf het staal komt. Zo kan men nagaan hoeveel wolven er in een bepaald gebied leven en hoe de roedels zijn samengesteld (Orkin et al., 2016). Men krijgt ook een beeld van het territorium van de dieren en van de sector waarin ze op dat moment het vaakst verblijven. Dat kan handig zijn om lokale landbouwers te waarschuwen en voor te lichten hoe ze het best hun vee kunnen beschermen tegen aanvallen van de wolven. Door onderzoek van de mest kan ook het dieet van de wolven bestudeerd worden. Zo kan men zien of de wolven zich voeden met wilde dieren (ree, hert, everzwijn) of ook met gedomesticeerde dieren (schaap, geit, rund, paard, hond). Imbert et al. (2016) toonden aan dat een permanent in een gebied gevestigde roedel zich vooral voedt met wilde dieren, doortrekkende 'lone wolves' voeden zich vaker met vee. Wanneer aan de hand van mestonderzoek kan aangetoond worden dat in een bepaald gebied een roedel gevestigd is die zich voedt met wild, dient men misschien minder op zijn hoede te zijn dan wanneer in een gebied enkel meststalen worden gevonden die afkomstig zijn van niet verwante wolven die zich voeden met gedomesticeerde soorten. Het dieet van de wolf blijkt trouwens geen effect te hebben op de efficiëntie van de hond bij het vinden ervan (Orkin et al., 2016).

Om de hond te trainen op het zoeken naar wolvenmest, dient men te beschikken over stalen van voldoende verschillende wolven met voldoende variatie aan genetica en dieet. Ook de stalen zelf dienen in verschillende toestanden te worden aangeboden (vers, na te zijn ingevroren, gedroogd,...). Er dienen ook stalen aangeboden te worden die gedurende variërende periodes werden blootgesteld aan diverse weerelementen zoals regen, hoge temperaturen en vrieskou (De Pape, 2021). Op die manier leert de hond de geur van de wolvenmest beter generaliseren en zal hij bij zoekingen in het veld meer stalen terugvinden (Elliker et al., 2014; Lazarowski et al., 2020). De stalen om op te trainen worden bij voorkeur verzameld in het wild maar kunnen bij gebrek aan wilde stalen ook verzameld worden in dierentuinen, dierenparken en uit verzamelingen van overheidsinstanties die zich bezighouden met onderzoek (zoals het instituut voor natuur- en bosonderzoek). Volgens het soortenbesluit van de Vlaamse regering (2016) is het bezitten van wilde wolvenstalen verboden. Een uitzondering hierop wordt gemaakt wanneer de stalen gebruikt worden voor onderzoeksdoeleinden.

2.2 Voordelen van inschakelen detectiehond

Het belangrijkste voordeel van het inschakelen van een ecologische zoekhond bij het zoeken naar bedreigde en beschermde dieren is het feit dat het zoeken met een hond een niet-invasieve manier is om efficiënt, kosten- en tijdsbesparend te zoeken (Mosconi et al., 2017; Orkin et al., 2016). Orkin et al. (2016) deden onderzoek naar de accuraatheid van de zoekcapaciteiten naar primatenuitwerpselen van de mens ten opzichte van de hond. Ze toonden aan dat mensen een accuraatheid bereikten van 76% (34 van de 45 stalen bleken van primaten), terwijl honden 92% accuraat bleken (103 van de 112 stalen). Uit de test bleek ook dat honden veel meer stalen terugvonden in kortere tijd. Om het niet-invasieve karakter van het zoeken met een ecologische

detectiehond te onderzoeken, onderzochten Heaton et al. (2008) het effect van het zoeken met honden naar schildpadden. Meer bepaald werd onderzocht of de gevonden schildpadden na het terugplaatsen meer predatoren aantrokken, of het aantal aanvallen van predatoren op de gevonden schildpadden wijzigde en of het bewegingspatroon van de gevonden schildpadden veranderde. Er bleek geen aantoonbaar verschil te zijn in de drie onderzochte factoren (Heaton et al., 2008). Mosconi et al. (2017) onderzochten in hun studie het verschil tussen het zoeken naar de juchtleerkever op de traditionele manier versus het zoeken met behulp van een hond. De juchtleerkever is een bij de Europese wet beschermde kever die leeft in het vermolmd hout van oude, holle loofbomen. Traditioneel wordt naar de juchtleerkever gezocht door onderzoek van vermolmd hout en door het plaatsen van vallen. Beide traditionele methoden zijn invasief en brengen de boom en de kever schade toe. Bovendien biedt de vermolmd-hout-methode slechts een kans van 34-50% dat de luchtlerkever wordt gevonden en neemt de methode 80 minuten per boom in beslag. De kans dat de ecologische zoek hond in de test van Mosconi et al. (2017) de luchtlerkever in een boom vond, werd berekend op 76% en het kostte de hond slechts gemiddeld zes minuten en 50 seconden om een boom te onderzoeken. De test toonde dus aan dat het gebruik van een ecologische detectiehond een bijzonder tijdbesparende en meer accurate opsporingsmethode is die op de koop toe minder invasief is dan de traditionele methoden.

Om wolven op te sporen worden wereldwijd verschillende methoden gebruikt. Vaak gaan mensen (experten of amateurs) op zoek naar sporen. Omdat mensen vooral visueel zoeken, bekomen ze de beste resultaten wanneer ze kunnen zoeken in besneeuwde landschappen of op ondergronden waarin ze duidelijk de pootafdrukken, haren en uitwerpselen van de wolf kunnen herkennen. Heel wat moeilijker wordt het in gebieden waar geen sneeuw valt of gebieden met veel begroeiing. Ook wildlifecams worden ingezet. Deze maken beelden van voorbijlopend wild dus het is belangrijk om ze op plaatsen op te hangen die door de wolven worden gefrequentieerd. Deze plaatsen uitkiezen kan gebeuren op basis van de locaties waarop sporen en meststalen worden gevonden. Telemetrie is een andere, veel gebruikte methode om wolven te monitoren. Bij telemetrie worden de wolven gevangen en voorzien van een halsband die een signaal uitstuurt, zodat de wolven naderhand kunnen getraceerd worden. In een aantal onderzoeken wordt nu ook gebruik gemaakt van ecologische detectiehonden om de aanwezigheid en de verspreiding van wolven te monitoren. Het is een veelbelovende techniek, maar meer onderzoek is nodig. Er is ook nood aan een certificeringstest (cfr. aan de test van drugs- of explosievenhonden) voor ecologische zoekhonden waarbij de hond, maar ook het hond/begeleider-team, kunnen gecontroleerd worden op hun specificiteit, sensitiviteit en accuraatheid.

2.3 Hoe worden (ecologische) zoekhonden getest op geurherkenning?

Wanneer men voor onderzoek of in het werkveld werkt met zoekhonden, is het belangrijk dat die honden efficiënt te werk gaan en correct verwijzen naar de te zoeken geuren. Daarom is het testen van een zoek hond aan het einde van zijn opleiding en alvorens hem in te zetten voor ernstig onderzoek een absolute must. Het is noodzakelijk om de hond te onderwerpen aan een objectieve gestandaardiseerde test, waarna de hond bij slagen officieel als gecertificeerd voor de geur in kwestie kan worden erkend. Er bestaan reeds certificeringstests voor onder andere drugs-, explosieven- en reddingshonden. Voor ecologische zoekhonden zijn de certificeringsmogelijkheden eerder gering. Bij het ontwikkelen van een certificeringstest voor het zoeken naar wolvenuitwerpselen, kunnen we ons baseren op de reeds bestaande testen. Om er zeker van te zijn dat de hond in alle omstandigheden efficiënt blijft presteren moet de hond niet enkel getest worden op geurherkenning in een gecontroleerde binnenomgeving, maar ook in een buitenomgeving en in het werkveld zelf. Het is daarbij belangrijk om niet enkel de hond te testen maar ook het hond/begeleider-team (Jeziarski et al., 2014; Lit et al., 2011).

Lazarowski et al. (2020) merken op dat in bestaande tests de steekproefgrootte, dus het aantal honden dat deelnam aan de test, te klein is om de validiteit van de resultaten van de test te garanderen en de test reproduceerbaar te maken. Bij het opstellen van een test zijn ook de termen accuraatheid, sensitiviteit en specificiteit van groot belang. Als de hond verwijst naar alle doelen (hoge sensitiviteit), maar ook naar niet-doelen (lage specificiteit) dient dit uit de test te blijken en mag de hond niet slagen. De test dient rekening te houden met de accuraatheid enerzijds (het aantal doelen dat correct werd aangeduid) en met specificiteit anderzijds (het aantal niet-doelen dat correct niet werd aangeduid) (Porritt et al., 2015).

Ook de begeleider is een belangrijke factor in de zoekresultaten van een detectiehond. Bij een operationele zoeking in het veld is het de begeleider die in grote lijnen bepaalt waar de hond zal zoeken. Als de begeleider bepaalde delen van een te doorzoeken gebied niet aandoet, ligt het niet vinden van stalen in dat deel niet aan de hond maar aan zijn begeleider. Dit probleem kan in de praktijk verholpen worden door het gebruiken van GPS-trackers waarbij de begeleider in real-time kan zien welke zones van een gebied er nog moeten doorzocht worden (Lazarowski et al., 2020). Het is voor de begeleider belangrijk om kennis te hebben over het gedrag en de gewoonten van de te zoeken soort. Zo werd aangetoond dat wolven vooral markeren op kruispunten van paden doorheen hun territorium (Barja et al., 2004). Een begeleider moet zijn hond dus aansturen om op dergelijke kruispunten extra nauwkeurig te zoeken. Bij het testen van zoekhonden bestaat de kans op menselijke bias. Honden zijn bijzonder gevoelig voor handsignalen (Soproni et al., 2001), lichaamshouding (Virányi et al., 2004), gezichtsuitdrukkingen en spraak (Albuquerque et al., 2016) van zijn begeleider. Onderzoek toonde aan dat de begeleider daardoor verantwoordelijk kan zijn voor zowel vals-positieve als vals-negatieve aanduidingen door de hond (Curran et al., 2010; Engeman et al., 2002; Lit et al., 2011). Ook stress bij de begeleider kan de zoekresultaten van de hond beïnvloeden. Jezierski et al. (2014) toonden aan dat honden tijdens een officiële certificeringstest slechtere resultaten behaalden dan wanneer het over een onbelangrijke test ging. Ze concludeerden dat de slechtere resultaten te wijten waren aan de stress bij de begeleider. Bij het testen kan er ook sprake zijn van het 'experimenter expectancy effect' waarbij de verwachting van de observeerder en/of begeleider het gedrag van de hond beïnvloedt. Zo kan een hond een negatief doel toch gaan aanduiden omdat zijn begeleider er extra aandacht aan besteedt omdat hij van mening is dat het een positief doel is (Lazarowski et al., 2020). Een andere bekende vorm van 'experimenter expectancy' is het 'Clever Hans-effect'. Begin 20^{ste} eeuw beweerde de eigenaar van het paard Kluger Hans dat zijn paard kon tellen. Bij het tonen van een cijfer, stampte het paard even veel keren met zijn voorbeen op de grond. Naderhand bleek dat het paard had geleerd om subtiele wijzigingen in de gezichtsuitdrukkingen en lichaamshoudingen van zijn baasje en zijn publiek te interpreteren. Op basis daarvan wist Hans wanneer hij moest stoppen met stampen. Bij onderzoeken waarbij Hans een cijfer te zien kreeg maar geen begeleider of publiek aanwezig was, wist hij slechts in 8% van de gevallen het juiste aantal beenstampen te geven (Cooper et al., 2003; Hare & Tomasello, 2005; Johnen et al., 2017; Lazarowski et al., 2020).

Bij het uitvoeren van testen is het dus belangrijk om steeds 'blind' te werken. Daarbij moet een onderscheid gemaakt worden tussen blinde en dubbelblinde tests. Bij blinde tests is enkel de begeleider van de hond niet op de hoogte van de locatie van de positieve doelen terwijl in dubbelblinde tests zowel de begeleider als de observerende onderzoeker niet weet waar de doelen zich bevinden. In een aantal studies wordt dubbelblind getest (Ehmann et al., 2012; McCulloch et al., 2006; Schoon et al., 2014). Toch brengt dubbelblind testen ook problemen met zich mee (Willis et al., 2011). Zo kan de hond niet meteen beloond worden bij het correct verwijzen naar een positief doel. Een mogelijke oplossing hiervoor is de hond te trainen volgens een 'intermittent reinforcement schedule'. De hond wordt in dat geval niet elke keer beloond bij een correcte verwijzing. Op die manier wordt het zoekgedrag ook resistenter tegen uitdoving (Angle et al., 2016). Een andere mogelijkheid is om de onderzoeker/observeerder achter een wand te laten plaatsnemen. Op het moment dat de hond een doel aanwijst, roept de begeleider de referentie van het aangewezen doel waarna de onderzoeker/observeerder antwoordt met 'correct' of 'fout'. In een variatie op deze methode kan ook gewerkt worden met een doorkijkspiegel of kan alles gefilmd worden en kan de onderzoeker/observeerder antwoorden via walkietalkie (Cornu et al., 2011; Edwards et al., 2017;

Johnen et al., 2017). Bij een gecontroleerde buitentest, waarbij stalen op voorhand worden verstopt, is dit principe moeilijker toe te passen. Alleszins dient de begeleider steeds 'blind' te zijn en dient de onderzoeker/observeerder steeds voldoende afstand te bewaren zodat het risico op het onvrijwillig sturen van de hond tot een minimum beperkt wordt. Als praktisch voorbeeld haalde Ellen Van Krunkelsven aan dat wanneer aanwezig bij een test de verstoplocatie kennen, ze geneigd zijn om hun gesprek te staken zodra de hond in de buurt komt. Die stilte zal door de hond en de begeleider snel opgepikt worden. Op een dergelijke manier extra informatie geven tijdens een test dient vermeden te worden (Van Krunkelsven, 2020).

Een ander belangrijk element binnen een test zijn de stalen, de zogenoemde doelen. Het is de bedoeling dat met een certificeringstest wordt aangetoond dat de hond de te zoeken geur heeft gegeneraliseerd. Dat betekent dat de hond niet enkel de specifieke geur van de individuele stalen waarmee hij werd getraind kan aanduiden, maar ook stalen aanduidt van hetzelfde product/dier/plantaardig materiaal, die hij tijdens zijn training niet tegenkwam. Concreet in het geval van ons onderzoek, is het dus noodzakelijk om bij een test te werken met meststalen van wolven die de zoekhond nog nooit heeft geroken. Het is immers aangetoond dat honden in staat zijn om de geur van zeer veel individuele geurstalen te memoriseren, zodat men er soms te snel vanuit gaat dat hij de geur heeft gegeneraliseerd (Elliker et al., 2014). Naast positieve doelen hebben we voor een test ook negatieve doelen nodig. Dit kunnen allerhande geuren zijn die door de hond moeten genegeerd worden tijdens de test. Bij deze negatieve doelen moeten beslist volgende soorten aanwezig zijn (Centre for the Protection of National Infrastructure, 2018; Elliker et al., 2014):

- gelijkaardige geuren: geuren van een gelijkaardige oorsprong als de te herkennen geur. In ons onderzoek denken we daarbij aan meststalen van andere carnivoren zoals vossen, dassen, wasberen, otters en marters;
- geuren die in natuurlijke omstandigheden in de buurt van de doelgeur te vinden zijn, zoals soorten begroeiing (mos, takken, bladeren, gras), bodem (zand, leem, klei), uitwerpselen van andere dieren (schaap, ree, everzwijn, konijn);
- geuren die in de trainings- en onderzoeksomgeving voorkomen zoals latex/rubberen handschoenen, plastic verpakkingen, beloningssnoepjes.

2.3.1 In gecontroleerde binnenomgeving

Voor het bepalen van de specificiteit, de sensitiviteit en de accuraatheid waarmee de zoekhond de doelgeur herkent, dient een test in een gecontroleerde binnenomgeving te gebeuren. Voor het opzetten van dergelijke binnentest worden verschillende scenario's gebruikt. Johnen et al. (2013) schreven dat typische tests 25 à 50 stalen per doelgeur bevatten en drie tot zes maal zoveel niet-doelgeuren. Daardoor is het testen van een zoekhond een tijdrovende en dus dure aangelegenheid. Afhankelijk van de gebruikte methode duren de klassieke tests twee dagen (Ehmann et al., 2012), tien dagen (Lin et al., 2011) of tot wel 14 dagen (Richards et al., 2008). Porritt et al. (2015) ontwikkelden een snellere methode om geurherkenning te testen. Via die methode is het mogelijk om op enkele uren tijd te onderzoeken of een hond kan gecertificeerd worden of blijven als zoekhond voor één of meerdere doelgeuren. Voor onze certificeringstest in een gecontroleerde binnenomgeving zullen we ons baseren op het werk van Porritt et al (2015). Een belangrijke kanttekening die moet gemaakt worden is dat de onderzoekers zelf aanhalen dat hun methode enkel dient om geurherkenning bij de hond te testen, niet de zoekbekwaamheid van het hond/begeleider-team in het veld.

2.3.2 In gecontroleerde buitenomgeving

Belangrijke factoren bij een zoeking in de buitenlucht zijn de luchtvochtigheid, windsnelheid, windrichting, temperatuur, begroeiing en ondergrond (Lazarowski et al., 2020; Mosconi et al., 2017). Om te beoordelen hoe de hond omgaat met deze factoren in een buitenomgeving is een buitentest

noodzakelijk. Er wordt op die manier beoordeeld of de hond ondanks de wisselende en complexe omgeving toch in staat is om de doelgeur te lokaliseren. Ook kan bekeken worden hoe de begeleider omgaat met de factoren en zijn/haar gedrag aanpast om de hond correct te helpen om samen de zoekopdracht tot een goed einde te brengen. Bij een test in een gecontroleerde buitenomgeving wordt op een vooraf bepaald 'sample plot' gezocht naar de doelgeur die voordien werd verstopt (Paula et al., 2011) of waarvan de locatie door de onderzoeker/observeerder gekend is (Savidge et al., 2011). De hond zoekt vrij (niet aangeliend) maar wordt wel bijgestaan door zijn begeleider. De begeleider kan er dus voor zorgen dat de hond alle delen van het sample plot doorzoekt. Bij het opstellen van dit soort test worden de stalen verstopt op random gekozen GPS coördinaten of op basis van een nauwkeurige analyse van mogelijke verstopplaatsen. Het is ook belangrijk dat de persoon die de stalen verstopt niet enkel naar de verstopplaats stapt. De 'verstopper' verplaatst zich doorheen het hele plot om uit te sluiten dat de zoekhond tijdens de test gewoon de voetstappen zal volgen en op die manier het verstopte staal zal vinden (Johnen et al., 2017). De test in een gecontroleerde buitenomgeving vindt best plaats in een gebied waar de doelgeur van nature niet voorkomt. Op die manier voorkomt men dat de hond gaat verwijzen naar doelen die niet door de onderzoeker/observeerder werden verstopt en waarvan de oorsprong dus niet kan geverifieerd worden.

Een variatie op de vrije zoeking op een plot is de aangeliende zoeking langs een traject. Deze zoekmethode werd toegepast door Felix Böcker (2016) bij het zoeken naar wolvenmest in het kader van zijn masterproef. Zijn hond zocht aangeliend langs vooraf bepaalde wandelpaden binnen de te doorzoeken regio.

2.3.3 In het veld

Tijdens een test in het veld wordt onderzocht of de hond in staat is om ook in het werkveld te presteren. De hond moet zoeken in het gebied waar de doelgeur van nature voorkomt. Honden testen in vrije veldzoekingen is moeilijk te standaardiseren (Johnen et al., 2017). Zo kunnen er afleidende geuren en geluiden zijn die op voorhand niet kunnen ingeschat worden door de onderzoeker/observeerder. Ook is op voorhand niet geweten of en hoeveel stalen er in het gebied aanwezig zijn waardoor het beoordelen van de resultaten van de zoeking moeilijk is. Verschillende studies stellen toch voor om de test te scoren door de PPV (positive predictive value) te berekenen (Brooks et al., 2003; Cablk & Heaton, 2006; Engeman et al., 2002; Gsell et al., 2010; Hoyer-Tomiczek & Sauseng, 2013; Lin et al., 2011; Long et al., 2007; Richards et al., 2008; Suma et al., 2014; Waters et al., 2011). Om die waarde te bepalen, wordt het aantal correcte verwijzingen gedeeld door het totale aantal verwijzingen. Op dezelfde manier kan ook de FDR (false discovery rate) bepaald worden door het aantal foute verwijzingen te delen door het totale aantal verwijzingen. De hond moet dus een zo hoog mogelijke PPV behalen (of een zo laag mogelijke FDR = 1-PPV). Een ander probleem bij het scoren van honden bij een veldzoeking is het feit dat het niet altijd mogelijk is om te verifiëren of een verwijzing correct of fout is. Misschien kan de onderzoeker/observeerder visueel geen staal vaststellen omdat het niet meer aanwezig is maar ruikt de hond nog wel de geur die achterbleef in de bodem? In een onderzoek van Mosconi et al. (2017) werd gezocht naar de juchtleerkever in oude holle bomen. Om te verifiëren of de hond correct had verwezen werd gebruik gemaakt van de traditionele onderzoeksmethoden die volgens onderzoek van Chiari et al. (2014) maar in 34-50% van de gevallen correct de juchtleerkever konden detecteren. Op basis van zo'n verificatiemethode is het natuurlijk bijzonder moeilijk om te bepalen of de hond correct of fout heeft verwezen tijdens de veldtest.

Mosconi et al. (2017) ontdekten ook dat vermoeidheid een negatieve invloed had op de zoekresultaten van de hond en dat een goede kennis van de hond door zijn begeleider de accuraatheid van de zoeking tot wel 10% kon doen toenemen. Naar aanleiding van hun onderzoek stelden Mosconi en al. (2017) voor om volgende regels in acht te nemen voor wat betreft veldzoekingen:

- zo weinig mogelijk aanwezig, de hond is bij voorkeur bekend met alle aanwezigen;
- de onderzoeker/observeerder moet op een ruime afstand blijven om het hond/begeleider-team niet te storen;
- bij voorkeur niet zoeken bij regenweer, bij te veel wind of op de warmste momenten van de dag in warme klimaten.

2.4 Europese onderzoeken naar wolven met behulp van ecologische zoekhonden

Het West-Europese platteland werd in de 18^{de} en 19^{de} eeuw volledig ingenomen door de landbouw en wild kwam slechts weinig voor doordat het intensief werd bejaagd. Daardoor bleven er voor de wolven slechts een beperkt aantal leefgebieden en prooidieren over. De nog overgebleven wolven jaagden noodgedwongen steeds vaker op vee, waardoor ze nog meer als bedreiging werden aanzien en werden gedood. Bijgevolg waren wolven in onze contreien reeds halverwege de 19^e eeuw bijna volledig uitgeroeid (VZW Landschap, 2012). Sinds enkele decennia zijn ze echter in steeds meer Europese regio's opnieuw aanwezig. In een rapport voor de Europese Commissie van 2015 werd het aantal wolven in Europa geschat op meer dan 10.000 individuen, onderverdeeld in tien populaties (Boitani et al., 2015). Van die tien populaties werden er door Boitani et al. (2015) acht als stabiel of toenemend in aantal benoemd en slechts in twee populaties veronderstelde men een afname van het aantal leden. Een belangrijke reden voor de re-integratie van de wolf in onze gebieden is de toename van het aantal natuurgebieden en de aanleg van groene corridors tussen die natuurgebieden. Daardoor is het voor de wolf opnieuw mogelijk om te beschikken over een voldoende groot territorium. Ook de terugkeer van groot wild zoals ree en everzwijn, de geprefereerde prooidieren van de wolf, speelt een belangrijke rol in de opmars van de wolf binnen Europa. Onderzoek toonde aan dat er een duidelijke negatieve correlatie bestaat tussen het aantal wilde hoefdieren in een regio en het aantal gedomesticeerde dieren die in die regio wordt gedood door wolven (Imbert et al., 2016; Meriggi et al., 2011). Een derde belangrijke reden waarom de wolf kon terugkeren naar West-Europa is omdat hij beschermd wordt onder de Europese habitatrichtlijn (92/43/EEG) sinds 1992. In 2016 werd hij ook toegevoegd in het Vlaams soortenbesluit en hij werd ondertussen ook opgenomen in bijlage III van het Natuurdecreet (Vlaamse regering, 2016, 2020).

Aangezien de wolf een beschermde diersoort is, is het aangewezen om hem te monitoren. Op die manier kan vastgesteld worden hoeveel en welke wolven er voorkomen, in welke regio's hij voorkomt en waar zijn territorium zich bevindt, in welke mate hij zich weet voort te planten, wat zijn dieet is,... Monitoren gebeurt op verschillende manieren: via visuele waarnemingen (real-life of via videobeelden van wildlifecams), via huilwaarnemingen, door het volgen van wolven aan de hand van eerder bevestigde GPS-trackers en door het zoeken naar en onderzoeken van diverse wolvenstalen (mest, pootsporen, haar, huid, ...). Oorspronkelijk gebeurde het zoeken naar wolvenstalen enkel door mensen, de zogenoemde 'veldobservatoren'. Het laatste decennium worden in Europa ook steeds vaker, zoals al langer gebeurde in Amerika, ecologische zoekhonden ingezet om wolvenstalen te zoeken.

2.4.1 Duitsland/Denemarken/Zwitserland

In Duitsland wordt het inzetten van ecologische zoekhonden bij het zoeken naar wolvenstalen steeds populairder. De Duitse zoekhondenvereniging 'Wildlife Detection Dogs e.V.' heeft volgens zijn website (<https://www.wildlifedetectiondogs.org/wolf/>) negen leden die met hun hond zoeken naar wolven. Ze werkten mee aan projecten in zowel Duitsland, Denemarken als Zwitserland. Felix Böcker, secretaris van 'Wildlife Detection Dogs e.V.' en natuurbioloog, werkte al in 2015 mee aan een onderzoek waarbij een detectiehond werd ingezet bij de monitoring van de lynx en de wolf in Baden-Württemberg. In 2016 schreef diezelfde Felix Böcker zijn masterproef over het gebruik van

detectiehonden bij wolvenmonitoring in Denemarken en Duistland (Böcker, 2016). Een ander lid, Laura Hollerbach, werkte mee aan onderzoek in Nedersaksen (Duitsland) en Zwitserland en schreef in 2020 een rapport over het gebruik van ecologische zoekhonden bij het zoeken naar wolvenstalen (Hollerbach, 2020). Bij een project van WWF Duitsland suggereren resultaten die werden behaald door leden Yvette Krummheuer en Valeska de Pellegrini met hun zoekhonden Fado, Ando en Frida dat hond/begeleider-teams in staat zijn om meer meststalen van wolven te vinden dan menselijke onderzoekers. Vooral bij het vinden van verse stalen, geschikt voor DNA-onderzoek, presteren hond/begeleider-teams beter dan mensen (WWF Duitsland, 2020).

2.4.2 Polen

Ook in Polen werden in een onderzoek van Bojarska et al. (2017) ecologische zoekhonden ingezet bij een onderzoek naar het effect van het landschap in de habitat op het jachtsucces van de wolf. Anders dan bij andere Europese onderzoeken, waar naar wolvenstalen wordt gezocht, werd in Polen gezocht naar zones waar de wolf zijn prooien doodde. Concreet werd er door de honden gezocht naar karkassen van de belangrijkste grote prooidieren van de wolf (ree, hert, everzwijn) (Bojarska et al., 2017).

2.4.3 Portugal

In Portugal zocht natuurbioloog Duarte Cadete in 2019 samen met zijn hond Alice naar wolvenmeststalen in de Côavallei, ten zuiden van de Douro-rivier. In het kader van dat LIFE WolFlux-project wordt onderzoek gedaan naar het aantal wolven er voorkomen ten zuiden van de Douro, hoe ze zich door het gebied verplaatsen en hoe ze genetisch met elkaar verwant zijn. Op die manier kan men de wolf als soort beter beschermen en hem helpen zich opnieuw en permanent in de regio te vestigen (Rewilding Europe, 2020). In een ander rapport, in opdracht van de Europese Unie, worden de meest aangewezen manieren beschreven om de wolf te beschermen in het mediterrane gebied. Bij een gedetailleerde studie werden verschillende technieken gebruikt om de aanwezigheid van de wolf in een projectgebied in Portugal aan te tonen. In het rapport wordt het zoeken naar wolvenstalen met een zoekhond aangeraden. Men prijst de hond om zijn mogelijkheid om verse stalen te vinden (geschikt voor DNA-onderzoek) en dit in een gebied met weinig wolven en een overvloed aan vossen en verwilderde honden (Pereira et al., 2014). Ook bij een studie van 2017 waarbij de aanwezigheid van wolven in een nieuw gebied werd onderzocht, werd de efficiëntie van de zoekhond beschreven (Palacios et al., 2017).

2.4.4 Frankrijk

In Frankrijk werd oorspronkelijk enkel naar wolven en wolvenstalen gezocht door de veldobservatoren van het FWN (French Wolf Network). De leden komen uit verschillende sectoren (natuurverenigingen, wildbeheer, bosbeheer, landbouw, jachtverenigingen, hobbyisten, ...) maar hebben allen een driedaagse opleiding gevolgd waarbij ze wolven en wolvenstalen leren identificeren en waarbij hen onderzoekstechnieken worden aangeleerd (Duchamp et al., 2012). Voor een recente studie van Roda et al. (2021) werden de wolven in een door hen nieuw gekoloniseerd gebied in Frankrijk gemonitord door zowel een hond/begeleider-team als door opgeleide observatoren van het FWN (French Wolf Network). De bedoeling was om enerzijds te onderzoeken of ecologische zoekhonden kunnen worden ingezet om op een snelle en efficiënte manier wolvenmest te vinden in nieuwe gebieden. Anderzijds werd de efficiëntie en de betrouwbaarheid van het hond/begeleider-team vergeleken met die van de observatoren van het FWN. Uit de studie bleek dat het hond/begeleider-team inderdaad efficiënter was in het lokaliseren van wolvenmeststalen. Waar de observatoren van het FWN er twee jaar over deden om met 90% waarschijnlijkheid de aanwezigheid van een wolfengroep in een regio aan te tonen, slaagde het hond/begeleider-team erin om een wolfengroep met een zekerheid van 98% aan te tonen na een zoeking van slechts tien kilometer. Er

werd berekend dat een zoeking door het hond/begeleider-team daardoor een tijdswinst van 99,6% kon betekenen ten opzichte van een observator van de FWN. Bijgevolg besluiten Roda et al. (2021) dat hun studie bevestigt dat hond/begeleider-teams zeer efficiënt zijn in het vinden van wolvenmeststalen en dus de zoekingen van de observatoren van FWN perfect kunnen aanvullen of zelfs vervangen.

3 Concrete onderzoeksvragen

Het doel van de onderstaande praktijktests is om de parameters te bepalen voor de te ontwikkelen certificeringstest voor ecologische zoekhonden voor wolven. Tijdens de praktijktests wordt onder andere een antwoord gezocht op volgende concrete vragen:

- hoe groot moeten de plots zijn bij een gecontroleerde buitenzoeking?
- hoe lang moet een trajectzoeking zijn?
- is de binnentest van Porritt et al. (2015) de meest geschikte test voor het testen van ecologische zoekhonden voor wolven?
- welke resultaten moet de hond behalen om te slagen voor de certificeringstest?

4 Materiaal en methoden

Rekening houdend met de instructies zoals beschreven in verschillende bestudeerde studies (Böcker, 2016; Ehmann et al., 2012; Johnen et al., 2013; Porritt et al., 2015) en opmerkingen die werden aangehaald door co-promotor Ellen Van Krunkelsven (2020), werd beslist om te kiezen voor een vierledige test. Daarbij wordt niet alleen de geurherkenning en de mogelijkheid tot het generaliseren van de doelgeur getest maar ook de mogelijkheid van het hond/begeleider-team om de doelgeur te lokaliseren in verschillende settings buiten het labo.

4.1 Geteste detectiehond: Wietse

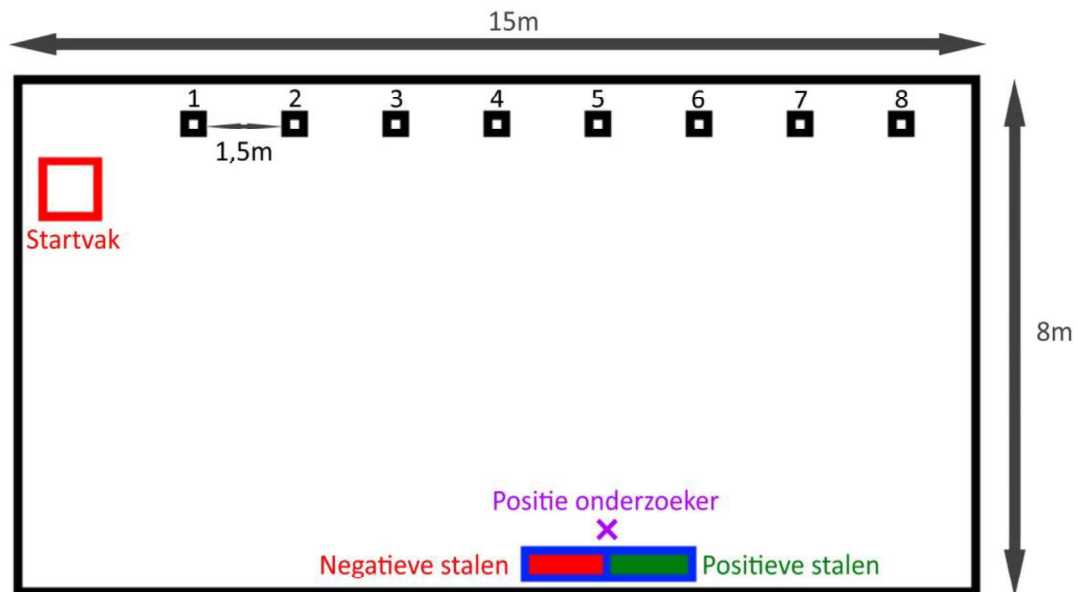
Alle tests in het kader van deze bachelorproef werden uitgevoerd door Wietse, samen met zijn begeleider Carina De Pape. Wietse is een gecastreerde flatcoated retriever-reu van zeven jaar oud. Hij werd vanaf de leeftijd van drie en een halve maand door Carina getraind om te speuren naar doelgeuren. Wietse leerde eerst zoeken naar berengeur bij varkens en nadien naar de juchtleerkever. Sinds 13 april 2019 wordt Wietse ook getraind op de geur van wolvenuitwerpselen. Tijdens een testperiode in het kader van een proof-of-concept project van Hilde Vervaecke, die liep van 13 april 2019 tot en met 28 april 2019, werden in totaal vijf honden getest op hun capaciteiten en bereidheid tot het zoeken naar wolvenuitwerpselen. Initieel bleken alle honden een aversie te hebben tegen de geur van de uitwerpselen, wat problemen kan opleveren voor het verdere verloop van de training. Wietse bleek het minst last te hebben van de 'onaangename' doelgeur. Ondanks hij weliswaar trager dan normaal naar de geur leerde verwijzen tijdens de training, was hij toch in staat om tijdens de tweede testdag op 28 april correct naar de wolvenstalen te verwijzen in een line-up met afleidende geuren zoals schapen- en hondenmest (Vervaecke, 2019).

4.2 Test 1: in gecontroleerde binnenomgeving

De test in een gecontroleerde binnenomgeving vindt plaats op 12 mei 2021 en wordt gebaseerd op de inlichtingennota's voor detectiehonden die terug te vinden zijn op de website van het Britse Centre for the protection of National Infrastructure (CPNI). De richtlijnen die in die nota's zijn opgenomen, zijn afkomstig uit een studie van Porritt et al. (2015). Het doel van deze binnentest is om te beoordelen of de zoekhond in staat is om de doelgeur te onderscheiden van andere geuren.

4.2.1 Testruimte

Op figuur 1 is te zien hoe de testruimte werd ingedeeld. Op één meter van de lange wand werd een line-up geplaatst van acht genummerde metalen containers waarin positieve en negatieve stalen kunnen worden geplaatst (figuur 2). De containers werden anderhalve meter van elkaar geplaatst om kruisbesmetting tussen de geuren te voorkomen. Twee meter voor de eerste container van de line-up werd een 'startvak' afgeplakt. Tegen de andere lange wand werd de tafel voorzien waarop de stalen werden geplaatst (figuur 3). Er werd op de tafel een zone voorzien voor de positieve stalen, de negatieve stalen en de gebruikte negatieve stalen. De onderzoeker moest tijdens de test ter hoogte van de stalentafel staan met de rug naar de line-up om het voornoemde 'Clever Hans-effect' te voorkomen. De begeleider en de observator die de zoeking filmde, werkten blind. Zowel de onderzoeker als de observator en uiteraard ook de begeleider zijn door Wietse gekend.



Figuur 1 Indeling en afmetingen testlokaal



Figuur 2 Line-up met acht containers



Figuur 3 Stalentafel

4.2.2 Stalen

We kunnen een onderscheid maken tussen positieve en negatieve stalen, waarbij de negatieve stalen verder kunnen opgedeeld worden in afleidende geuren en blanco stalen. In totaal worden drie positieve stalen voorzien, 18 verschillende afleidende geuren en twee blanco's. Alle stalen bevinden zich in gelijkaardige glazen potten die in de metalen containers in de line-up kunnen worden geplaatst. Elke pot wordt onderaan genummerd zodat na de test perfect kan onderzocht worden naar welke geuren er eventueel fout werd verwezen.

In Tabel 1 wordt een overzicht gegeven van de stalen die tijdens de test gebruikt worden, voorafgegaan door de ID die onderaan de glazen pot wordt voorzien om verdere interpretatie van de testresultaten mogelijk te maken.

Tabel 1 Gebruikte stalen

1	Wolvenmest	8	Aziatische ottermest	15	Reeën­mest
2	Blanco	9	Handschoenen	16	Hooi
3	Aarde	10	Paardenmest	17	Rode neusbeermest
4	Wasbeermest	11	Everzwijnenmest	18	Hertenmest
5	Plastic zak	12	Schapenmest	19	Mos
6	Hondenbrokken	13	Hondenmest	20	Bevermest
7	Houtsnippers	14	Dassenmest		

Bij het klaarmaken van de stalen wordt steeds gewerkt met wegwerpbaar vinyl handschoenen. De stalen worden klaargemaakt op 6 m van de line-up om kruisbesmetting te voorkomen. Eerst worden alle negatieve stalen klaargemaakt, nadien de positieve stalen. Bij het klaarmaken van de stalen wordt erop gelet dat de buitenzijde van de potten niet met vuile handschoenen wordt aangeraakt. Na het klaarmaken van de stalen worden nieuwe handschoenen aangetrokken voor de test.

4.2.3 Testrun

Voor de aanvang van het officiële testgedeelte is het mogelijk om één of meerdere testruns te voorzien om de hond en de begeleider te laten wennen aan de testomgeving en de manier van werken. Deze eventuele testruns moeten gebeuren met positieve trainingsstalen die door de hond gekend zijn en die verschillen van de nieuwe doelstalen die tijdens de test zullen gebruikt worden. Er wordt beslist om tijdens Wietse's test geen testrun te organiseren.

4.2.4 Verloop van de test

Wietse neemt bij het begin van elke 'run' plaats in het startvak (figuur 4). Tijdens de test worden zes 'runs' georganiseerd waarbij Wietse, aangelijnd aan een lange lijn, vanuit het startvak van links naar rechts elke container moet onderzoeken zonder daarbij terug te keren in de line-up. Als Wietse bij één van de containers verwijst, roept Carina het nummer van de container waarnaar Wietse verwijst. De onderzoeker antwoordt met "correct" of "fout". Bij een correcte verwijzing kan Wietse beloond worden en wordt de run beëindigd. Wietse en Carina verlaten de ruimte zodat een nieuwe run kan voorbereid worden. Bij een foute verwijzing verlaten Wietse en Carina eveneens de ruimte maar moet de run nog worden verder gezet. Volgens de gebruikte inlichtingennota's worden bij een foute verwijzing alle geuren tot en met de 'foute geur' verwijderd uit de line-up, waarna de hond opnieuw de run moet lopen. Er wordt één blanco run voorzien. De eerste en de achtste container zijn steeds blanco. De eerste lege container zorgt ervoor dat de hond in de correcte 'zoekflow' zit vooraleer hij zijn eerste potentiële doelgeur bereikt. De laatste lege container zorgt ervoor dat de hond niet fout gaat verwijzen op de laatste container, enkel om een beloning te krijgen nadat alle andere containers negatief blijken te zijn.



Figuur 4 Wietse aan het begin van een run, in het startvak

De locatie van het positieve staal in elke run en wanneer een blanco run moet gelopen worden, wordt random bepaald aan de hand van een Excel-bestand dat gratis ter beschikking wordt gesteld door het CPNI via de link <https://www.cpni.gov.uk/canine-detection-guidance-notes>. Na elke run wordt de container met het positieve staal verplaatst naar de correcte plaats voor de volgende run. Nadien worden nieuwe handschoenen aangetrokken en worden de negatieve stalen vervangen conform het voordien opgestelde schema. Omdat Wietse tijdens de tweede run foutief verwijst op container 7, wordt het negatieve staal uit deze container (dat normaal zou blijven zitten voor de volgende run) toch te vervangen door het volgende negatieve staal. Omdat Wietse ook tijdens de derde run verkeerd verwijst naar container 7, wordt het staal uit container 7 verwijderd en wordt container 7 verwisseld met de (blanco) container op plaats 8. Nadien worden de stalen geplaatst zoals voorzien in de vooraf aangemaakte tabel, in (de nieuwe) container 7 wordt een nieuw negatief staal geplaatst. Wanneer Wietse ook tijdens de vierde run foutief op container 7 verwijst, wordt beslist om tijdens de vijfde run het positieve staal niet (zoals vooropgesteld) op plaats 7 te zetten maar op plaats 5. Tabel 2 toont de vooropgestelde tabel met de locatie van de stalen, tabel 3 toont de effectieve plaatsen van de stalen tijdens de gelopen runs.

Tabel 2 Vooropgestelde locatie van de stalen, conform nota CPNI

	Plaats 1	Plaats 2	Plaats 3	Plaats 4	Plaats 5	Plaats 6	Plaats 7	Plaats 8
Run 1		2	3	4	5	6	1	
Run 2		7	8	4	5	1	9	
Run 3		7	8	10	11	12	9	
Run 4		1	13	10	11	12	14	
Run 5		15	13	16	17	12	1	
Run 6		15	18	1	17	19	20	

Tabel 3 Aangepaste locatie van de stalen, op basis van Wietses foute verwijzingen op plaats 7

	Plaats 1	Plaats 2	Plaats 3	Plaats 4	Plaats 5	Plaats 6	Plaats 7	Plaats 8
Run 1		2	3	4	5	6	1	
Run 2		7	8	4	5	1	9	
Run 3		7	8	10	11	12	14	
Run 4		1	13	10	11	12	20	
Run 5		15	13	16	1	12	17	
Run 6		15	18	1	16	19	17	

Volgens de bepalingen van het CPNI is het tijdens een run ook mogelijk dat de hond niet echt verwijst maar wel 'interesse' toont in een container. Als Carina na het beëindigen van een run van mening is dat Wietse bij één van de containers voldoende twijfelde, kan ze beslissen dit aan de onderzoeker te melden door "twijfel bij" + het nummer van de container te zeggen. Het nummer wordt door de onderzoeker genoteerd zonder aan de begeleider mee te delen of de container een positief of negatief staal bevat. Nadien wordt de melding verwerkt in de beoordeling van de test.

Voor het begin van de test wordt de begeleider gebriefd. Volgende zaken worden meegedeeld:

- een testrun met een gekend trainingsstaal is mogelijk;
- elke run beginnen in het startvak;
- aangeliend werken;
- containers onderzoeken van links naar rechts, niet terugkeren in de line-up;
- container 1 en 8 zijn leeg. Een foute markering op die containers telt niet mee in de beoordeling. De eerste lege container zorgt ervoor dat de hond in de correcte 'zoekflow' zit vooraleer hij zijn eerste potentiële doelgeur bereikt. De laatste lege container zorgt ervoor dat de hond niet fout gaat verwijzen op de laatste container, enkel om een beloning te krijgen nadat alle andere containers negatief bleken te zijn;
- bij verwijzing het nummer van de container roepen naar de onderzoeker die zal antwoorden met "correct" of "fout". Bij een correcte verwijzing kan beloond worden en verlaat men de ruimte. Ook bij een foute verwijzing wordt de ruimte verlaten, maar keert men terug om de run opnieuw te lopen;
- wanneer de hond niet verwijst maar duidelijk 'twijfelt' bij één van de containers kan de begeleider dit melden aan de onderzoeker door middel van het roepen van "twijfelt bij" + het nummer van de container. Deze melding wordt meegenomen in de beoordeling;
- er zit minstens één blanco run tussen (er wordt aan de begeleider niet meegedeeld dat er juist één blanco run wordt voorzien).

4.2.5 Hoe de resultaten berekenen?

Ook voor het berekenen van de resultaten baseren we ons op de nota's van het CPNI. We bepalen hiervoor twee scores, nl. de doeldetectie-score (DT-score) en de vals alarm-score (VA-score). De minimum te behalen DT-score en de maximale gemiddelde VA-score dient bepaald te worden in samenspraak met experts ter zake. De minima en maxima zijn afhankelijk van de te zoeken doelgeur. Na overleg met co-promotor Ellen Van Krunkelsven wordt de minimum te behalen DT-score vastgelegd op 80% en de maximum toegelaten VA-score op 10% voor deze binnentest.

DT-score

Elke correcte verwijzing levert één punt op, elke correcte 'twijfel' levert een half punt op. Het maximum te behalen puntenaantal over de zes runs bedraagt dus vijf punten (vijf runs met een doelgeur, één blanco run). Het behaalde resultaat op vijf punten wordt nadien omgerekend naar 100 om het percentage te berekenen.

VA-score

Elke foute verwijzing telt voor één punt, elke foute interesse geeft een half punt. Verwijzingen op de lege container 1 en 8 tellen niet mee. Door gebruik te maken van de Excel-software voor het randomiseren van de locatie van de stalen in de line-up werd berekend dat de detectiehond tijdens de test in contact komt met minstens 20 niet-doelgeuren. Voor het berekenen van de gemiddelde VA-score delen we dus de totale VA-score door 20. Op die manier bekomen we een percentage van vals alarmen die de hond heeft gegeven. De vooropgestelde maximale VA-score van 10% komt dus neer op maximum twee foute verwijzingen of vier foute 'twijfels'.

4.3 Test 2: in gecontroleerde buitenomgeving – plots

Op een vooraf afgebakend perceel worden één of twee stalen wolvenuitwerpselen verstopt. De begeleider is niet op de hoogte van het aantal verstopte stalen en doorzoekt met de hond het hele plot. Er wordt geen tijdslimiet opgegeven. Omdat de geurdiscriminatie en het generalisatievermogen werd getest tijdens de binnentest, is het bij deze buitentest niet nodig om te werken met stalen van 'nieuwe' wolvenmest waar de hond nog niet mee in contact is geweest. Dit vergemakkelijkt het opstellen van de test in regio's waar het moeilijk is om aan stalen van veel verschillende individuen te geraken. De stalen die in onze plot- en trajecttests gebruikt worden, werden op 17 november 2020 verzameld in wildpark Le Parc à Gibier in La Roche-en-Ardenne en zijn afkomstig van vijf verwante wolven (ouderpaar en drie volwassen jongen). Er worden in totaal tien stalen van verschillende dagen meegenomen in plastic zakken. Na 30 minuten in de plastic zak worden de stalen overgeheveld in glazen potten. Voor de tests op plots 1 t.e.m. 3 worden de stalen 'vers' gebruikt, voor plots 4 t.e.m. 6 werden de stalen ingevroren van 23 november 2020 tot 8 april 2021.

In deze test is het de bedoeling om te beoordelen of de hond in staat is om efficiënt te zoeken in een buitenomgeving onder de invloeden van luchtvochtigheid, windsnelheid, windrichting, temperatuur, ondergrond en diverse afleidende geuren. Er wordt zes keer gezocht. Om de hond te scoren op dit onderdeel wordt gewerkt met dezelfde DT- en VA-scores. De minimum te behalen DT-score wordt voor de plots en de trajecten ook vastgelegd op 80%, de VA-score mag maximum 10% bedragen om te kunnen slagen voor deze testen. Tabel 4 geeft de weersomstandigheden weer tijdens de zoekingen.

Tabel 4 Weersomstandigheden tijdens de plotzoekingen (T = temperatuur; RLV = relatieve luchtvochtigheid; WS = windsnelheid; WR = windrichting) (meteoblue.com, 2021)

	T	RLV	WS	WR	beschrijving
Plots 1 - 2	8°C	82%	15km/u	Z	Bewolkt met opklaringen, droog
Plot 3	1°C	80%	5km/u	O	Zonnig, droog
Plots 4 - 6	12°C	73%	29km/u	ZW	Lichtbewolkt, zonnig, droog

4.3.1 Plot 1

Plot 1 bevindt zich in La Roche-en-Ardenne. Het is een perceel van 100m x 100m dat volledig bebost is, voornamelijk met naaldbomen en met slechts weinig onderbegroeiing. De stalen worden verstopt op 21 november 2020 tussen 12u11 en 12u21, Wietse doorzoekt het plot van 14u15 tot 14u55 op dezelfde dag. Figuur 5 toont de locaties van de verstopte stalen.



Figuur 5 Luchtfoto van plot 1 met de locatie van de stalen (google.be/maps, 2021)

4.3.2 Plot 2

Plot 2 bevindt zich eveneens in La Roche-en-Ardenne. Op het perceel van 90m x 160m bevinden zich verschillende soorten begroeiing waaronder een dicht jong loofhoutbosje en een klein weiland. Op het plot bevindt zich ook een vijver. De stalen worden op 21 november 2020 verstopt tussen 11u43 en 11u51 en er wordt gezocht tussen 15u15 en 15u50. Op figuur 6 worden de locaties van de stalen aangeduid.



Figuur 6 Luchtfoto van plot 2 met de locatie van de stalen (google.be/maps, 2021)

4.3.3 Plot 3

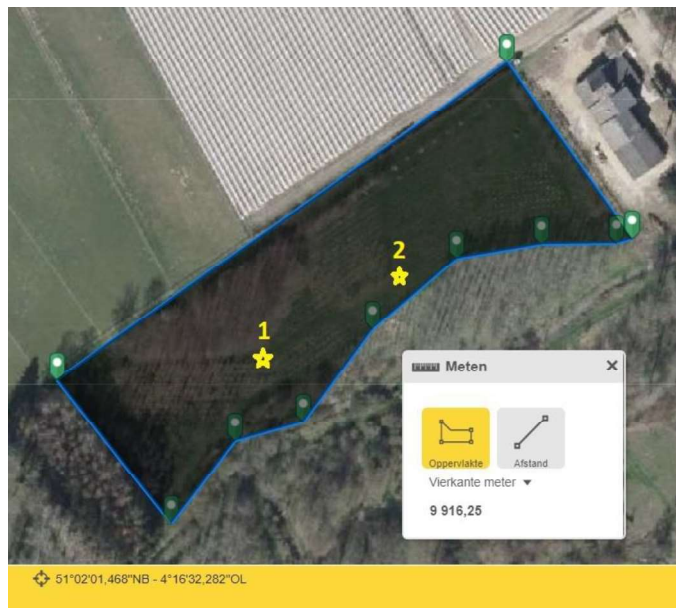
Ook plot 3 bevindt zich in La Roche-en-Ardenne. De afmetingen bedragen grofweg 100m x 60m en het plot is een weide waarvan de helft beplant is met canadapopulieren. De stalen op dit plot worden verstoep op 21 november 2020 tussen 12u54 en 12u56. Er wordt door Wietse gezocht op 30 november 2020 van 11u25 tot 12u10. Figuur 7 toont de locaties van de stalen.



Figuur 7 Luchtfoto van plot 3 met de locatie van de stalen (google.be/maps, 2021)

4.3.4 Plot 4

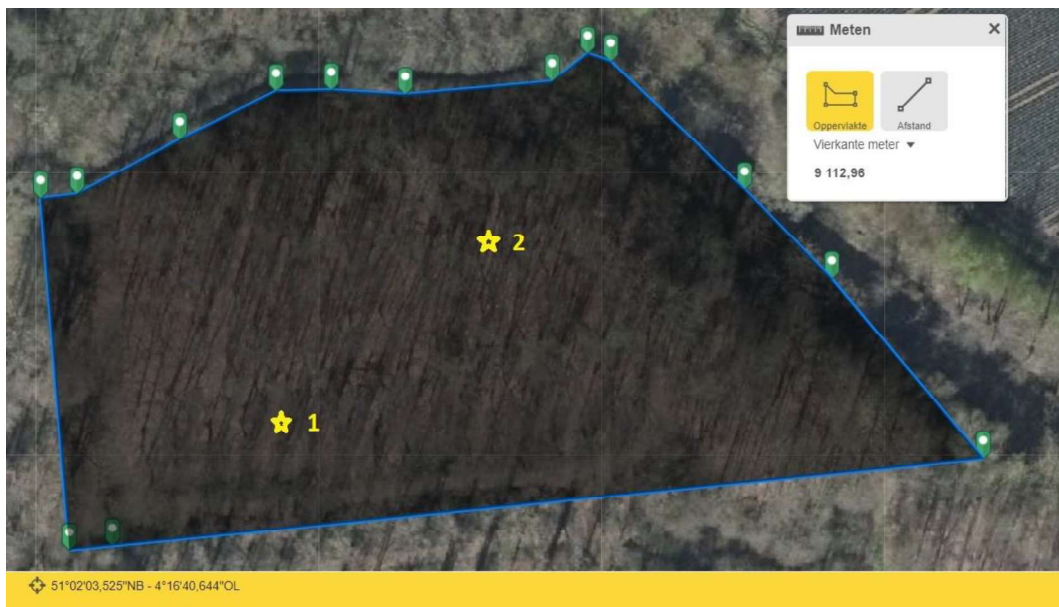
Plot 4 ligt in Londerzeel, op een terrein van de Watergroep dat gebruikt wordt als geboortebos. Het betreft dus een nieuw aangeplant bos met gras als onderbegroeiing. De stalen worden verstoep op 8 april 2021 tussen 13u30 en 14u30. Wietse zoekt op 9 april 2021 van 12u53 tot 13u26. De locatie van de stalen, de grootte van het plot en de GPS-coördinaten staan vermeld op figuur 8.



Figuur 8 Luchtfoto van plot 4 met de locatie van de stalen, de oppervlakte en de GPS-coördinaten (geopunt.be, 2021)

4.3.5 Plot 5

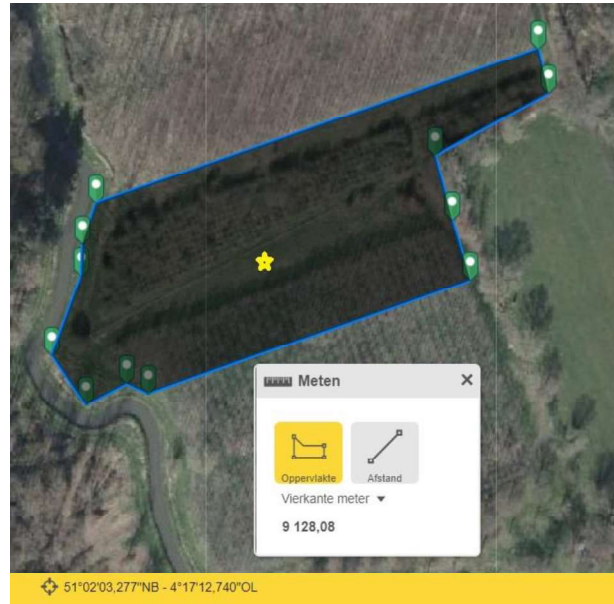
Plot 5 ligt eveneens op een terrein van de Watergroep in Londerzeel. Het is een beukenbos op een zanderige bodem met een droge laag afgevallen bladeren die de bodem bedekt. Op sommige plaatsen staan boshyacinten. De stalen worden verstopst op 8 april 2021 tussen 13u30 en 14u30 en Wietse doorzoekt plot 5 op 9 april 2021 van 13u36 tot 14u01. De locatie van de stalen, de grootte van het plot en de GPS-coördinaten staan vermeld op figuur 9.



Figuur 9 Luchtfoto van plot 5 met de locatie van de stalen, de oppervlakte en de GPS-coördinaten (geopunt.be, 2021)

4.3.6 Plot 6

Ook het zesde en laatste plot bevindt zich in Londerzeel op een terrein van de Watergroep. Het betreft een perceel met een open grasvlakte die gelegen is tussen twee jonge bossen. Ook het staal op dit plot wordt verstoep op 8 april 2021 tussen 13u30 en 14u30. Wietse doorzoekt dit plot op 9 april 2021 van 14u05 tot 14u30. De locatie van het staal, de grootte van het plot en de GPS-coördinaten staan vermeld op figuur 10.



Figuur 10 Luchtfoto van plot 6 met de locatie van het staal, de oppervlakte en de GPS-coördinaten (geopunt.be, 2021)

4.4 Test 3: langs traject van 1 km

Naar analogie met de zoekingen die door Felix Böcker werden uitgevoerd naar aanleiding van zijn masterthesis, besluiten we ook een trajecttest toe te voegen aan ons onderzoek. Hierbij worden langs een traject van 1 km één, twee of drie wolvenmeststalen verstoep. Voor traject 1 worden verse stalen gebruikt, voor trajecten 2 t.e.m. 4 worden ze ingevroren tussen 23 november 2020 en 17 januari 2021 en voor trajecten 5 en 6 worden ze ingevroren van 23 november 2020 tot 8 april 2021. De hond zoekt aan een lange fluogele biothane®-lijn met een lengte van 10 m langs het traject en dit in beide richtingen. Deze manier van zoeken is eventueel handig in gebieden waar de hond niet vrij kan zoeken omwille van de aanwezigheid van publiek, beschermde soorten die niet mogen verstoord worden of tijdens het broedseizoen. Er worden tijdens ons onderzoek zes trajecten van één kilometer gelopen. Een trajectzoeking neemt tijdens onze test steeds bij benadering een half uur in beslag. In tabel 5 worden de weersomstandigheden tijdens de trajectzoekingen weergegeven.

Tabel 5 Weersomstandigheden tijdens de trajectzoekingen (T = temperatuur; RLV = relatieve luchtvochtigheid; WS = windsnelheid; WR = windrichting) (meteoblue.com, 2021)

	T	RLV	WS	WR	beschrijving
Traject 1	1°C	80%	5km/u	O	Zonnig, droog

Traject 2 - 4	8°C	78%	16km/u	ZW	zwaarbewolkt
Traject 5 - 6	8°C	73%	29km/u	ZW	Lichtbewolkt, droog

4.4.1 Traject 1

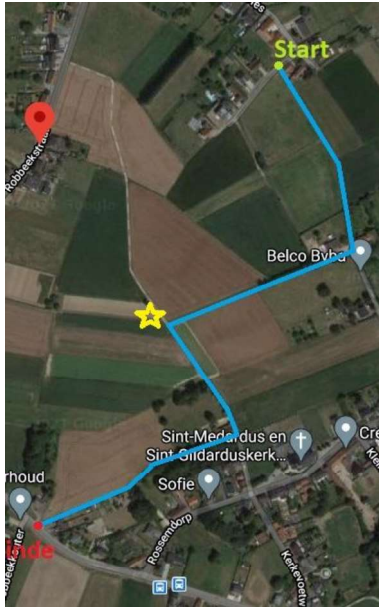
Traject 1 wordt gelopen in La Roche-en-Ardenne langs een onverharde weg met aan weerszijden een berm met lang gras en lage struiken. De stalen liggen beide op 1 m van de weg. Ze worden verstoep op 29 november 2020 en Wietse zoekt op 30 november 2020 vanaf 13u55. Figuur 11 toont de locatie van de stalen.



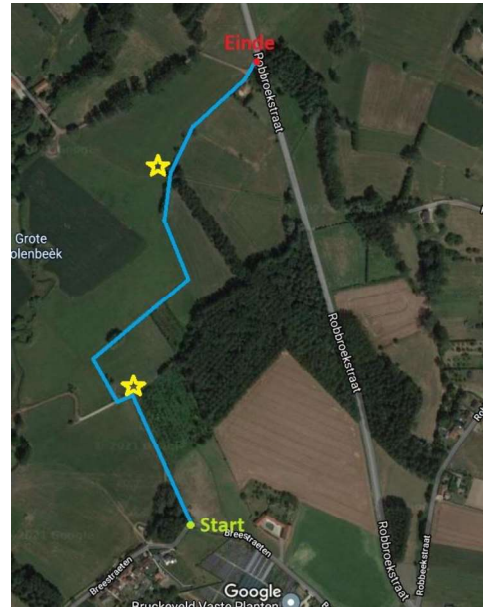
Figuur 11 Luchtfoto met locaties van de stalen langs traject 1 (google.be/maps, 2021)

4.4.2 Trajecten 2 – 4

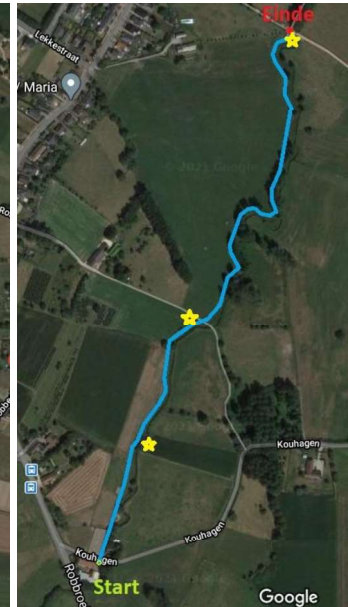
Trajecten 2, 3 en 4 worden gelopen in de buurt van de gemeentegrens tussen de gemeente Wolvertem (Meise) en de gemeente Steenhuffel (Londerzeel). De ondergrond varieert van een smalle geasfalteerde voetweg, over gras en klei tot een pad in steenslag. De stalen worden verstopt op 17 januari 2021 en er wordt gezocht op 20 januari 2021 vanaf 13u35. Figuren 12 – 14 tonen de trajecten en de locaties van de stalen.



Figuur 12 Traject 2
(google.be/maps, 2021)



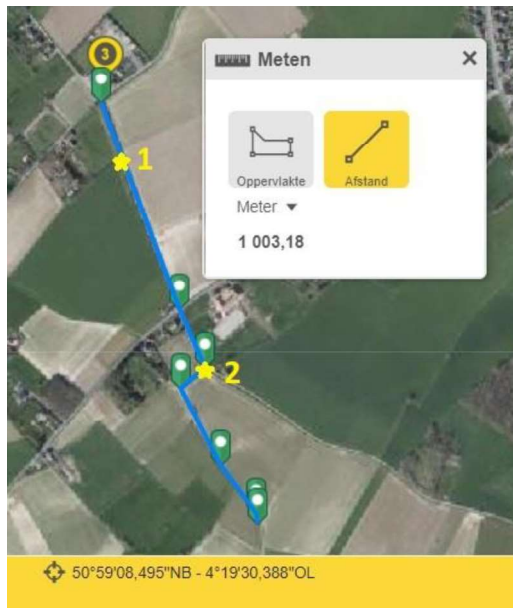
Figuur 13 Traject 3 (google.be/maps, 2021)



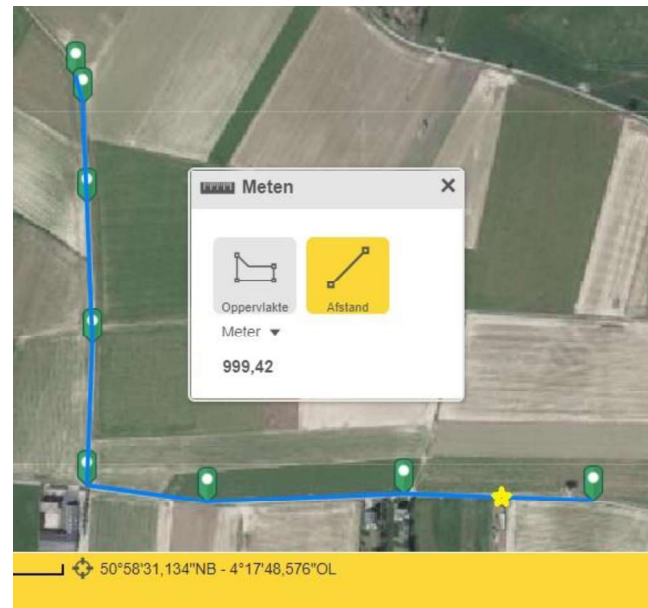
Figuur 14 Traject 4
(google.be/maps, 2021)

4.4.3 Trajecten 5 – 6

Trajecten 5 en 6 bevinden zich eveneens op de grens tussen Wolvertem (Meise) en Londerzeel. De trajecten lopen over een onverharde weg van 4 à 4,5 m breed met aan weerszijden een grasberm van 1 m breed. De tweede helft van traject 6 loopt over een geasfalteerde weg van 3 m breed met eveneens aan weerszijden een grasberm van 1 m breed. De stalen worden verstopt op 8 april 2021 en er wordt gezocht op 9 april 2021 vanaf 10u08. Figuren 15 en 16 tonen de trajecten en de locaties van de stalen.



Figuur 15 Traject 5 (geopunt.be, 2021)



Figuur 16 Traject 6 (geopunt.be, 2021)

4.5 Test 4: in het veld

De ultieme test om te beoordelen of een ecologische zoekhond kan ingezet worden bij het speuren naar wolvenuitwerpselen in het wild, is uiteraard een veldtest in wolventerritorium. Om dergelijke veldtest in Vlaanderen te organiseren, dient men zich (voorlopig) te begeven naar Limburg. Enkel daar werd immers aan de hand van meststalen, wildlife-camerabeelden en observaties bevestigd dat er zich een roedel wilde wolven permanent heeft gevestigd. Een buitentest in wolvengebied dient op dezelfde manier te worden opgevat als een buitentest op een plot en langs een traject. Aangezien wolven vooral in de buurt van paden markeren, is het aangewezen om een gebied te doorzoeken in de buurt van de wandelpaden (Barja et al., 2004). Het staat de begeleider vrij om ervoor te kiezen om de hond aangelijnd of vrij te laten werken. Een veldtest in het effectieve leefgebied van wilde wolven standaardiseren en hem reproduceerbaar maken is bijzonder moeilijk. Zo is men nooit zeker of en hoeveel stalen er zich in het doorzochte gebied bevinden. Men kan tijdens de zoeking enkel visueel beoordelen of gevonden stalen afkomstig zijn van wolven en men kan niet bepalen of een vals alarm wel effectief een vals alarm is. De DT-score en de VA-score correct berekenen is bij de veldtest dus niet mogelijk.

Om de hond toch te beoordelen voor de veldtest kunnen zijn PPV (positive predictive value) en FDR (false discovery rate) bepaald worden. Voor het berekenen van de PPV wordt het aantal correcte verwijzingen (bevestigd door een expert op basis van een visuele inspectie) gedeeld door het totale aantal verwijzingen. De FDR wordt bepaald door het aantal (vermoedelijk) foute verwijzingen te delen door het totale aantal verwijzingen. Bij een veldzoeking is het dus belangrijk om, naast de hond, zijn begeleider en de onderzoeker, ook een expert ter zake mee op pad te nemen. Tijdens onze veldzoeken werden we steeds vergezeld door een medewerker van het INBO (Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek) of het ANB (Agentschap Natuur & Bos). Deze mensen kenden het gebied en konden met kennis van zake bevestigen of de gevonden stalen effectief afkomstig waren van een wolf. De gevonden stalen werden ook steeds door de experts verzameld voor verder (dieet)onderzoek. Delen van de uitwerpselen werden ook door Carina De Pape meegenomen om Wietse in de toekomst verder te kunnen blijven trainen. Tabel 6 geeft de weersomstandigheden weer tijdens de veldzoeken en de begroeiing in de onderzochte zone. De hele regio heeft een zandbodem.

Tabel 6 Weersomstandigheden (T = temperatuur; RLV = relatieve luchtvochtigheid; WS = windsnelheid; WR = windrichting) en bodembegroeiing tijdens de veldzoekingen (meteoblue.com, 2021)

	T	RLV	WS	WR	Beschrijving	Begroeiing
11.12.2020	3°C	90%	12km/u	ZO	Lichte regen	Geen, zones met heide en lage struiken
18.12.2020	10°C	74%	26km/u	ZZW	Zonnig, droog	Gras, struiken en riet → na 2 ^{de} vondst: geen, zones met heide en lage struiken
29.12.2020	4°C	90%	15km/u	W	Zwaarbewolkt	Bos, enkele open vlaktes met heide, mos en struiken
8.01.2021	3°C	88%	4km/u	N	Zwaarbewolkt, motregen	Bos, enkele open vlaktes zonder begroeiing
19.02.2021	10°C	67%	24km/u	ZZW	Zonnig, droog	Geen, zones met heide en lage struiken
12.03.2021	5°C	83%	38km/u	W	Zwaarbewolkt, motregen	Bos

4.5.1 Veldzoeking van 11 december 2020

Op vrijdag 11 december 2020 wordt de eerste veldzoeking georganiseerd op het militair domein van Oudsbergen. Wietse begint de zoeking aangeliënd, maar reeds vroeg in de zoeking (om 13u49) laat Carina hem vrij zoeken zodat hij een grotere zone kan doorzoeken. De zoeking start om 13u40 en

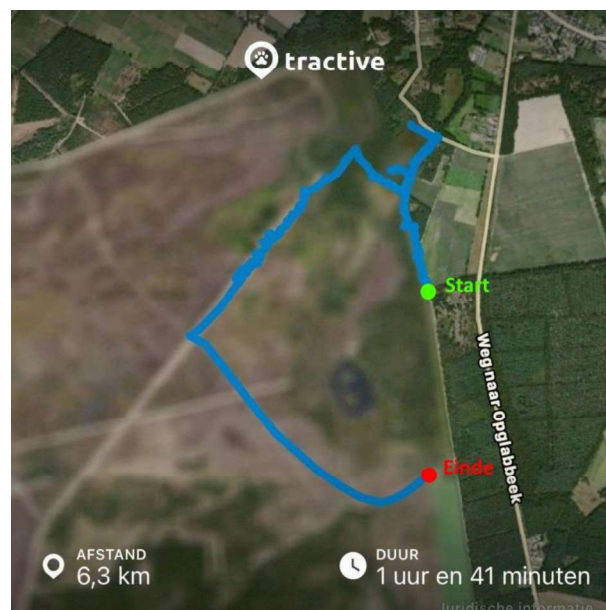
wordt afgerond om 14u47 (zoeking duurde één uur en zeven minuten). Figuur 17 toont het gevolgde parcours tijdens de eerste veldzoeking.



Figuur 17 Parcours van de eerste veldzoeking op 11 december 2020 (openstreetmap.org, 2020)

4.5.2 Veldzoeking van 18 december 2020

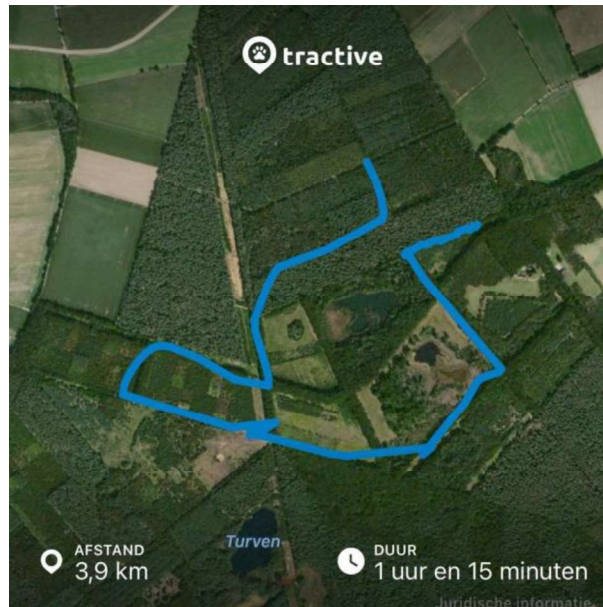
Op vrijdag 18 december 2020 vindt de tweede zoeking plaats, opnieuw op het militair domein van Oudsbergen volgens het parcours aangeduid op figuur 18. Wietse zoekt vrij, net zoals tijdens alle veldzoekingen die hierna worden besproken. De zoeking begint om 13u30 en eindigt om 15u09. Om 14u05 laat Carina Wietse tien minuten rusten. De totale zoektijd bedraagt tijdens deze zoeking dus één uur en 29 minuten.



Figuur 18 Parcours van de tweede veldzoeking op 18 december 2020 (openstreetmap.org, 2020)

4.5.3 Veldzoeking van 29 december 2020

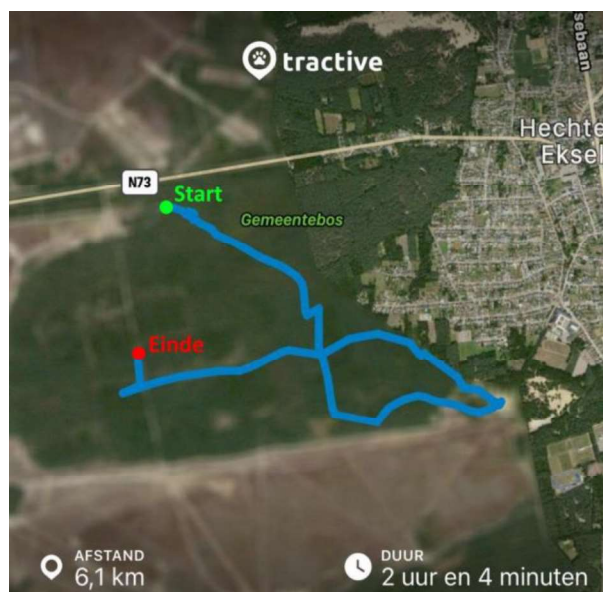
De derde zoeking vindt plaats op dinsdag 29 december 2020 langs het parcours op figuur 19, in de buurt van het Turfven in Oudsbergen. De zoeking begint om 13u55 en duurt tot 15u10 (duur zoeking bedraagt dus één uur en 15 minuten).



Figuur 19 Parcours van de derde veldzoeking op 29 december 2020 (openstreetmap.org, 2020)

4.5.4 Veldzoeking van 8 januari 2021

De vierde zoeking wordt opnieuw georganiseerd op een militair domein, deze keer in Hechtel-Eksel op vrijdag 8 januari 2021. De zoeking loopt van 13u34 tot 15u32 langs het parcours aangeduid op figuur 20 en met een pauze van 14u27 tot 14u47 (totale zoektijd bedraagt dus één uur en 38 minuten).



Figuur 20 Parcours van de vierde zoeking op 8 januari 2021 (openstreetmap.org, 2020)

4.5.5 Veldzoeking van 19 februari 2021

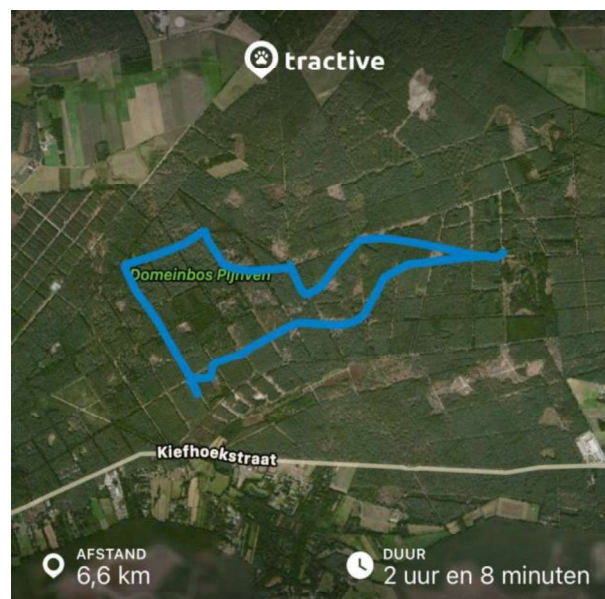
Tijdens de vijfde veldzoeking, die plaatsvindt op vrijdag 19 februari 2021 op het militair domein van Oudsbergen, wordt gezocht van 11u20 tot 13u05. Om 12u10 laat Carina Wietse 15 minuten rusten, zodat de totale zoektijd tijdens deze zoeking één uur en 30 minuten bedraagt. De zoeking loopt langs het parcours aangeduid op figuur 21.



Figuur 21 Parcours van de vijfde zoeking op 19 februari 2021 (google.be/maps, 2021)

4.5.6 Veldzoeking van 12 maart 2021

Op vrijdag 12 maart 2021 wordt de zesde en laatste veldzoeking georganiseerd langs het parcours op figuur 22 in het domeinbos 'Pijnven' in Hechtel-Eksel. De zoeking loopt van 13u18 tot 15u17 met een pauze van 14u05 tot 14u17. De totale zoektijd tijdens deze zoeking bedraagt dus één uur en 47 minuten.



Figuur 22 Parcours van de zesde veldzoeking op 12 maart 2021 (openstreetmap.org, 2020)

5 Resultaten

5.1 Test 1: in gecontroleerde binnenomgeving

Zoals in tabel 7 te zien, vindt Wietse geen enkel positief staal en verwijst hij drie maal naar een negatief staal op plaats 7 (figuur 23). Ook tijdens run 5 wordt door Carina een twijfeling gemeld op plaats 7. De DT-score voor Wietse bedraagt dus 0% en zijn VA-score bedraagt 17,5%

Tabel 7 Prestaties van Wietse tijdens de test in een gecontroleerde binnenomgeving

	Plaats 1	Plaats 2	Plaats 3	Plaats 4	Plaats 5	Plaats 6	Plaats 7	Plaats 8
Run 1		2	3	4	5	6	1	
Run 2		7	8	4	5	1	9	
Run 3		7	8	10	11	12	14	
Run 4		1	13	10	11	12	20	
Run 5		15	13	16	1	12	17	
Run 6		15	18	1	16	19	17	
	= correcte verwijzing			= foutieve verwijzing			= twijfel	



Figuur 23 Wietse verwijst (foutief) op plaats 7

5.2 Test 2: in gecontroleerde buitenomgeving – plots

Op plot 1 vindt Wietse één van de twee stalen. Hij verwijst ook op een plaats waar geen staal werd verstopt. Bij een snelle visuele controle door Carina en Katrien, wordt geen wolvenmest gevonden. Op plot 2 worden geen stalen gevonden en worden geen valse alarmen gegeven. Op alle overige plots vindt Wietse alle stalen en geeft hij geen valse alarmen meer. In tabel 8 wordt een overzicht gegeven van de behaalde resultaten. Over alle plots heen behaalt Wietse een DT-score van 73% en een VA-score van 1.

Tabel 8 Resultaten van de plotzoekingen

	Verstopte stalen	Gevonden stalen	Valse alarmen	DT-score	VA-score
Plot 1	2	1	1	1/2	1
Plot 2	2	0	0	0/2	0
Plot 3	2	2	0	2/2	0
Plot 4	2	2	0	2/2	0
Plot 5	2	2	0	2/2	0
Plot 6	1	1	0	1/1	0
Totaal	11	8	1	8/11 = 73%	1

5.3 Test 3: langs traject van 1 km

In tabel 9 wordt een overzicht gegeven van de zoekresultaten van Wietse tijdens de wandelingen langs een traject van 1 km. Ook hier behaalt Wietse een DT-score van 73%, zijn VA score voor de trajectzoekingen bedraagt 0.

Tabel 9 Resultaten van de trajectzoekingen

	Verstopte stalen	Gevonden stalen	Vals alarmen	DT-score	VA-score
Traject 1	2	1	0	1/2	0
Traject 2	1	0	0	0/1	0
Traject 3	2	2	0	2/2	0
Traject 4	3	3	0	3/3	0
Traject 5	2	1	0	1/2	0
Traject 6	1	1	0	1/1	0
Totaal	11	8	0	8/11 = 73%	0

5.4 Test 4: in het veld

In onderstaande tabel 10 worden de aantal gevonden stalen (G) per zoeking vermeld, alsook het aantal (vermoedelijke) valse alarmen (VA). Er wordt ook melding gemaakt van stalen die door de begeleider, de expert van INBO/ANB en de andere aanwezigen worden gevonden maar niet worden aangeduid door Wietse. Deze stalen worden benoemd als 'vals negatieven' (VN). Verder worden de berekende 'positive predictive value' (PPV) en 'false discovery rate' (FDR) vermeld. Er werd ook een kolom toegevoegd met de berekening van het aantal door Wietse gevonden stalen ten opzichte van het totaal aantal gevonden stalen.

Tabel 10 Resultaten van de veldzoekingen

	G	VN	VA	PPV (G / (G + VA))	FDR (VA / (G + VA))	G / (G + VN)
11.12.2020	3	2	0	100%	0	67%
18.12.2020	6	0	0	100%	0	100%
29.12.2020	0	0	0	/	0	/
8.01.2021	1	0	0	100%	0	100%
19.02.2021	7	2	0	100%	0	78%
12.03.2021	0	0	0	/	0	/
Totaal	17	4	0	100%	0	17 / 21 = 81%

Om ook een zicht te krijgen op de prestaties van de hond in vergelijking met de mens, wordt bij elke vondst vermeld of het gevonden staal zou gevonden worden door de mens. Om dat te bepalen wordt rekening gehouden met de plaats van het staal, de begroeiing en de ondergrond op de plaats waar het staal ligt. In tabel 11 vindt men de resultaten van de hond ten opzichte van de mens terug. Wietse blijkt in het veld gemiddeld ruim de helft meer stalen te vinden dan de mensen die hem begeleiden.

Tabel 11 Mate waarin de stalen door de hond, door de menselijke begeleiders of door beiden (konden) gevonden worden

	Hond	Mens	Beiden	Totaal # vondsten	Hond/totaal	Mens/totaal
11.12.2020	3	2	0	5	60%	40%
18.12.2020	4	0	2	6	100%	33%
29.12.2020	0	0	0	0	/	/
8.01.2021	1	0	0	1	100%	0%
19.02.2021	3	2	4	9	78%	67%

12.03.2021	0	1	0	1	0%	100%
Totaal	11	5	6	22	$17 / 22 = 77\%$	$11 / 22 = 50\%$

6 Discussie

Niettegenstaande het belang en de meerwaarde van het werken met een (ecologische) detectiehond steeds vaker worden erkend, blijft het aantal zoekhonden die meewerken aan wetenschappelijk onderzoek eerder gering. Daardoor werd er bij het ontwikkelen van de testmethode in deze studie gebruik gemaakt van slechts één hond, degene die de beste prestaties neerzette tijdens een 'concept op proef'-project in april 2019. Aangezien elke hond uniek is, is het noodzakelijk om meerdere honden op dezelfde manier als Wietse te testen. Zo kan beter bepaald worden of de vooropgestelde parameters zoals de opstelling van de binnentest, de grootte van de plots, lengte van de trajecten en dergelijke als standaard kunnen aanvaard worden.

Uit onderzoek blijkt dat vermoeide honden minder goed presteren tijdens zoekopdrachten (Mosconi et al., 2017). Tijdens de plotzoekingen en de zoekingen in het veld miste Wietse een aantal stalen door er gewoon voorbij te lopen. Vermoedelijk werd te lang doorgewerkt zonder pauze waardoor de hond te vermoeid was om nog efficiënt te zoeken. Het verdient aanbeveling om de hond tijdens en tussen de verschillende zoekingen voldoende te laten rusten. Bij Wietse ligt de maximale inzetbaarheid vermoedelijk rond 45 minuten, maar die periode verschilt allicht tussen individuele honden. Omdat elke hond uniek is, worden rustpauzes niet verplicht opgelegd maar wel mogelijk gemaakt tijdens de verschillende tests. Een plot- en trajecttest zijn door hun lengte en grootte op een beperkte tijd uit te voeren. Aangezien er geen maximumduur wordt opgelegd is een rustpauze tijdens een plot- en trajecttest alsnog mogelijk. Tijdens een zoeking in het veld is het mogelijk en wordt het zelfs aangeraden om de nodige rustpauzes in te lassen. De lengte en het tijdstip van de rustpauzes worden bepaald door de begeleider. Een ander aspect dat bijzondere aandacht verdient, is het aangeliend werken versus los of vrij werken. Niettegenstaande in verschillende studies aangeliend gewerkt wordt, leert onze ervaring dat een vrijwerkende hond beter presteert. Aangezien elke hond echter uniek is, zou elke begeleider moeten kunnen kiezen of hij de test door zijn hond vrij of aangeliend laat uitvoeren. Enkel de test langs een traject van één kilometer vormt hierop een uitzondering. Dit is de test bij uitstek om na te gaan of de hond ook aangeliend een zoekopdracht tot een goed einde kan brengen. In sommige gebieden is vrij zoeken immers niet toegelaten of mogelijk door de aanwezigheid van bepaalde bezoekers, kwetsbare planten en dieren of tijdens het broedseizoen.

Wat betreft de test in een gecontroleerde binnenomgeving bleken er nogal wat verschillen te bestaan tussen de gevolgde handleiding van het CNPI en de regels die worden toegepast door de Belgische federale politie bij het testen van drugs- en explosievenhonden. Zo mogen honden die door de federale politie getest worden terugkeren in de line-up zodat ze alle stalen twee maal kunnen onderzoeken. Honden werken in de politietest ook nooit aangeliend omdat ze anders sowieso gehinderd worden in hun bewegingsvrijheid en (onbewust) gestuurd en beïnvloed worden door hun begeleider. De slechte prestatie van Wietse tijdens de binnentest verbaasde alle aanwezigen. Tijdens een eerdere line-up op 28 april 2019 bleek Wietse immers prima in staat om de wolvenstalen uit de line-up te halen. Ook tijdens de plot- en trajectzoekingen en tijdens de zoekingen in het wild, die alle dateren van voor de test in een gecontroleerde binnenomgeving, toonde Wietse al dat hij wel degelijk in staat is om wolvenmest te vinden. Er kunnen verschillende oorzaken gezocht worden voor Wietse's prestaties: ligt het aan de omgeving, aan de testopstelling, aan de stalen, aan de stress van de begeleider of aan Wietse zelf? Carina vermeldt dat Wietse die ochtend heeft overgegeven, iets wat voor hem zeer ongewoon is. De avond na de test blijkt Wietse ook koorts te hebben, hij is dus duidelijk ziek op de dag van onze test. In een onderzoek van Jenkins et al. (2018) wordt een link gelegd tussen ontsteking, slechte conditie en ziekte enerzijds en een verminderd reukvermogen bij detectiehonden anderzijds. Bijgevolg wordt gedacht dat de reden voor de afwijkende resultaten voornamelijk bij Wietse te zoeken is. Wietse moet dus opnieuw beoordeeld worden door het afnemen van een nieuwe test als hij terug gezond is. Het is echter niet evident om de test snel opnieuw te organiseren omdat we aan nieuwe stalen moeten geraken, wat tijdrovend is, en er meerdere testers aanwezig moeten kunnen zijn. Jammer genoeg blijft er niet genoeg tijd over om de test te herhalen voor de deadline voor het indienen van deze bachelorproef. De test op 12 mei biedt

evenwel toch voldoende inzicht in de praktische haalbaarheid en de mogelijke verbeterpunten voor de ontwikkelde test. Zo valt het aan te bevelen om bij de binnentest, naar analogie met de politietest, de hond vrij te laten zoeken en hem ook de mogelijkheid te geven om één maal heen en één maal terug te lopen door de line-up. Op die manier laat men de hond optimaal naar de doelgeur zoeken, zonder al te veel sturing door de begeleider. De mogelijkheid tot het melden van een 'twijfel' is overbodig en zorgt ervoor dat de testresultaten nodeloos moeilijker te beoordelen zijn. De beoordeling of een hond twijfelt, hangt teveel af van de begeleider terwijl de test eigenlijk enkel de geurherkenning van de hond zou moeten testen. Vermoedelijk is het concept 'twijfel' in het leven geroepen omdat in de test van het CPNI de hond de stalen slechts één maal mag onderzoeken. Mijns inziens verdwijnt de nood aan het melden van een twijfeling op het moment de hond mag terugkeren in de line-up. Als alle stalen twee maal onderzocht zijn en de hond geeft geen duidelijke verwijzing, zit er voor hem geen positief staal in de line-up. Ook het nut van de lege containers op plaatsen 1 en 8 is onzeker, vooral omdat ook de begeleider hiervan in kennis wordt gesteld. Wanneer begeleiders op de hoogte zijn van de locatie van de stalen, sturen ze sowieso –bewust of onbewust– hun hond. Tijdens onze test bleek dat het fenomeen van het markeren op de laatste container, omdat alle andere negatief werden beoordeeld, wel degelijk plaatsvond. Omdat de hond merkte dat de laatste container leeg was, verplaatste het verwijzen op de laatste plaats zich gewoon naar het verwijzen op de voorlaatste plaats.

Bij het 'verstoppen' van de stalen voor de plot- en trajectzoekingen dient men rekening te houden met de manier waarop geurverspreiding werkt. De zoeking op plot 1 toonde aan dat het voor de hond haast onmogelijk is om in openlucht een staal te vinden in een zone waar geen luchtverplaatsing is. Onderzoek toonde aan dat wolven in het wild markeren op plaatsen waar de geur makkelijk kan worden opgepikt (op een hoogte of op een kruispunt) (Barja et al., 2004). Stalen tijdens een test verbergen op een afgeschermd plaats is dus niet logisch en biedt geenszins een meerwaarde aan de test. In plaats daarvan wordt best rekening gehouden met de manier waarop wolven in het wild zouden markeren.

De buitenzoekingen in dit onderzoek werden uitgevoerd tijdens de winter en de lente, tussen november 2020 en april 2021. Er kan best een herhaling van de tests plaatsvinden in de zomer om zo de invloed van andere weersomstandigheden te bestuderen. Ook de tests herhalen op andere terreinen, bijvoorbeeld hellingen, en met andere ondergronden kan nuttig zijn om het effect van die parameters op de zoekcapaciteiten van de hond te testen. Om de beoordeling te vergemakkelijken wordt bij voorkeur ook gekozen om de plot- en trajecttesten uit te voeren in een zone waar de doelgeur van nature niet voorkomt. De eerste drie van de uitgevoerde plottesten en de eerste trajecttest in ons onderzoek vonden plaats in La Roche-en-Ardenne. In die regio komen van nature mogelijk wolven voor, waardoor het moeilijk wordt om te bepalen of valse alarmen wel degelijk vals zijn.

Om de berekening van de resultaten van de veldzoekingen in wolvengebied accurater te maken, kan het nuttig zijn om op de gevonden stalen een DNA-onderzoek uit te voeren. Op die manier kan bij een vals alarm beter beoordeeld worden of er werkelijk verkeerd werd verwezen. De scoring baseren op het aantal valse alarmen, zoals voorgesteld in studies die de berekening van de PPV aanbevelen, is niet mogelijk als de valse alarmen niet met zekerheid kunnen worden bevestigd of weerlegd. Mogelijk pikt de hond immers toch wolvengeur op die nog aanwezig is in de bodem. Het is allicht beter om in plaats van de valse alarmen het aantal stalen te scoren die niet door de hond werden gevonden maar wel door de mensen die hem begeleiden. Een DNA-onderzoek kan dan eventueel aantonen waarom de hond bepaalde stalen niet aanduidt. Misschien is het staal van een andere diersoort (grote/verwilderde hond) of heeft een andere carnivoor er bovenop gemarkeerd waardoor de geur niet door de hond wordt herkend. Een aantal verwijzingen van Wietse werden niet meegenomen in de beoordeling omdat niet kon beoordeeld worden of het ging over een correcte verwijzingen of over valse alarmen. Tijdens de zoeking van 11 december 2020 markeert Wietse op een plaats waar op het eerste zicht geen staal waar te nemen valt. Bij nadere inspectie door Jan Gouwy (INBO) blijken contouren waar te nemen in het zand en duidelijk een heleboel haren. Hebben hier uitwerpselen gelegen die zijn weggespoeld? Heeft Wietse urine gedetecteerd? Heeft hier een wolf neer gezeten?

De verwijzing wordt niet in de resultaten meegenomen omdat niet kan bevestigd worden of het hier werkelijk om een wolvenstaal gaat. Figuren 24 en 25 tonen de plaats waar Wietse naar verwees.



Figuur 24 Wietse die verwijst naar een contour in het zand (foto: Katrien Vrijdag)



Figuur 25 Langs de contour zijn duidelijk haren waar te nemen (foto: Katrien Vrijdag)

Ook tijdens de zoeking van 18 december 2020 markeert Wietse een gelijkaardige plaats waar enkel contouren en wat (planten)vezels zijn waar te nemen (figuur 26). Ook deze vondst wordt niet meegenomen in de resultaten.



Figuur 26 Foto van de plaats waarnaar Wietse verwijst maar waarvan door de aanwezigen niet visueel vast te stellen is of het werkelijk om een wolvenstaal gaat (foto: Katrien Vrijdag)

Tijdens de zoeking van 12 maart 2021 wordt door Eddy Ulenaers (ANB) een oud wolvenmeststaal gevonden waarover een recent staal vossenmest werd gedeponeerd (figuur 27). In de literatuur wordt beschreven dat het wel meer voorkomt dat carnivoren over de mest van andere dieren heen markeren (Hayward & Hayward, 2010). Wietse verwijst duidelijk niet naar dergelijke stalen, ook niet wanneer Carina hem specifiek het staal doet besnuffelen. Dit toont aan dat Wietse enkel zoekt naar stalen die alleen van wolven zijn. De vondst wordt niet meegenomen als vals negatief omdat het staal voor de hond eerder een vossenstaal is dan een wolvenstaal. Het was dus voor hem een correct negatief staal. Het staal kan wel worden meegenomen in de vergelijking van de zoekcapaciteiten tussen hond en mens, wat in praktijk neerkomt op de vergelijking tussen een visuele en een olfactorische zoeking. Bij het vinden van stalen waarover door een andere carnivoor werd gemarkeerd, zullen mensen dus bijgevolg beter scoren.



Figuur 27 Foto van het staal wolvenmest waar overheen werd gemarkeerd door een vos, gevonden door Eddy Ulenaers (ANB) tijdens de zoeking van 12 maart 2021 (foto: Katrien Vrijdag)

De vierledige manier om een ecologische zoekhond te testen, zou ook –mits enkele kleine aanpassingen- kunnen toegepast worden voor het testen van ecologische zoekhonden die werden getraind om uitwerpselen van andere dieren te vinden. De ideale certificeringstest zou er naar aanleiding van deze bachelorproef als volgt kunnen uitzien:

- binnentest met zes runs waarbij een DT-score (doeldetectiescore) van minstens 80% en een VA-score (vals alarmscore) van maximum 10% moeten gehaald worden. De hond mag vrij zoeken en de line-up één maal in elke richting doorzoeken. Lege containers op plaatsen 1 en 8 en de mogelijkheid tot het melden van een 'twijfel' worden weggelaten;
- buitentest op zes plots van 1ha groot in een gebied waar van nature geen wolven voorkomen. De hond dient ook voor deze test een DT-score van minstens 80% te behalen en een VA-score van maximum 10%;
- aangeliende buitentest langs zes trajecten van 1km waarbij elk traject in beide richtingen wordt doorzocht. Minimum te behalen DT-score en maximum VA-score worden ook voor deze test vastgelegd op respectievelijk 80% en 10%;
- zes veldzoekingen in wolventerritorium. De PPV (positive predictive value) moet minstens 80% bedragen en de FDR (false discovery rate) maximum 10%, naar analogie met de te behalen waarden in de andere tests.

Door rekening te houden met de opmerkingen uit deze discussie, moet het voor Wietse mogelijk zijn om te slagen voor de ontwikkelde certificeringstest.

Besluit

Na evaluatie van de testopstellingen, de testresultaten en de manier waarop deze werden behaald, kunnen een aantal besluiten genomen worden. Het werken met onze vierledige test heeft het voordeel dat niet enkel de geurherkenning en -generalisering van de ecologische zoekhond getest wordt maar ook de manier waarop hij samen met zijn begeleider zoekt in het veld. Het is immers mogelijk dat een hond prima een geur kan herkennen in een labo-omgeving maar in het veld er niet in slaagt om stalen terug te vinden omdat hij te veel wordt afgeleid of op een verkeerde manier zoekt. Door de combinatie van een test in een gecontroleerde binnenomgeving, tests in een gecontroleerde buitenomgeving en een veldtest in 'wolvengebied', worden alle aspecten van een zoeking belicht en kan met kennis van zake beslist worden of de geteste hond mag gecertificeerd worden als ecologische wolf-detectiehond.

Uit de uitgevoerde veldtesten in een gebied waar van nature effectief wilde wolven voorkomen, blijkt dat een hond in staat is om ruim de helft meer wolvenmeststalen te vinden dan de mensen die hem begeleiden. Deze resultaten liggen in de lijn van de verwachtingen op basis van de bestudeerde onderzoeken tijdens de literatuurstudie. In bepaalde gevallen, zoals wanneer het zeer oude stalen betreft of wanneer er door een andere carnivoor over het wolvenstaal heen werd gemarkeerd, presteert de hond minder goed dan de mens. Een samenwerking tussen hond en mens zal dus steeds de beste resultaten opleveren. Ook het gebruik van andere hulpmiddelen, zoals wildlifecams, bij het monitoren van de wolven kan een meerwaarde betekenen. Door het combineren van al de beschikbare methoden, kan men de wolven in een bepaald gebied in de gaten te houden op een manier die zo weinig mogelijk invasief is. Zo is het mogelijk het territorium van de wolf in kaart te brengen, te bekijken of en hoe hij zich voortplant en op welke diersoorten hij vooral jaagt. Veehouders en hobbyisten die dieren houden in een regio waar wolven voorkomen, kunnen dan gesensibiliseerd en voorgelicht worden over de maatregelen die ze best nemen om hun dieren optimaal te beschermen tegen aanvallen van de wolven.

Reeds in verschillende regio's in Europa worden honden succesvol ingezet bij het onderzoek naar en het monitoren van de wolf. Het ultieme en uiteindelijke doel van het monitoren van de wolven is om een manier te vinden om, ook in het dicht bevolkte Vlaanderen, te kunnen samenleven met deze schitterende grote carnivoor.

Lijst van tabellen en figuren

Lijst van tabellen

Tabel 1 Gebruikte stalen	20
Tabel 2 Vooropgestelde locatie van de stalen, conform nota CPNI	22
Tabel 3 Aangepaste locatie van de stalen, op basis van Wietse's foute verwijzingen op plaats 7	23
Tabel 4 Weersomstandigheden tijdens de plotzoekingen (T = temperatuur; RLV = relatieve luchtvochtigheid; WS = windsnelheid; WR = windrichting)	24
Tabel 5 Weersomstandigheden tijdens de trajectzoekingen (T = temperatuur; RLV = relatieve luchtvochtigheid; WS = windsnelheid; WR = windrichting)	28
Tabel 6 Weersomstandigheden (T = temperatuur; RLV = relatieve luchtvochtigheid; WS = windsnelheid; WR = windrichting) en bodembegroeiing tijdens de veldzoekingen.....	32
Tabel 7 Prestaties van Wietse tijdens de test in een gecontroleerde binnenomgeving	36
Tabel 8 Resultaten van de plotzoekingen	37
Tabel 9 Resultaten van de trajectzoekingen	37
Tabel 10 Resultaten van de veldzoekingen.....	38
Tabel 11 Mate waarin de stalen door de hond, door de menselijke begeleiders of door beiden (konden) gevonden worden.....	38

Lijst van figuren

Figuur 1 Indeling en afmetingen testlokaal.....	19
Figuur 2 Line-up met acht containers	19
Figuur 3 Stalentafel	20
Figuur 4 Wietse aan het begin van een run, in het startvak.....	22
Figuur 5 Luchtfoto van plot 1 met de locatie van de stalen (google.be/maps, 2021)	25
Figuur 6 Luchtfoto van plot 2 met de locatie van de stalen (google.be/maps, 2021)	25
Figuur 7 Luchtfoto van plot 3 met de locatie van de stalen (google.be/maps, 2021)	26
Figuur 8 Luchtfoto van plot 4 met de locatie van de stalen, de oppervlakte en de GPS-coördinaten (geopunt.be, 2021).....	27
Figuur 9 Luchtfoto van plot 5 met de locatie van de stalen, de oppervlakte en de GPS-coördinaten (geopunt.be, 2021).....	27
Figuur 10 Luchtfoto van plot 6 met de locatie van het staal, de oppervlakte en de GPS-coördinaten (geopunt.be, 2021).....	28
Figuur 11 Luchtfoto met locaties van de stalen langs traject 1 (google.be/maps, 2021).....	29
Figuur 12 Traject 2 (google.be/maps, 2021)	30
Figuur 13 Traject 3 (google.be/maps, 2021)	30
Figuur 14 Traject 4 (google.be/maps, 2021)	30
Figuur 15 Traject 5 (geopunt.be, 2021).....	31
Figuur 16 Traject 6 (geopunt.be, 2021).....	31
Figuur 17 Parcours van de eerste veldzoeking op 11 december 2020 (openstreetmap.org, 2020).....	33
Figuur 18 Parcours van de tweede veldzoeking op 18 december 2020 (openstreetmap.org, 2020).....	33
Figuur 19 Parcours van de derde veldzoeking op 29 december 2020 (openstreetmap.org, 2020)	34
Figuur 20 Parcours van de vierde zoeking op 8 januari 2021 (openstreetmap.org, 2020).....	34
Figuur 21 Parcours van de vijfde zoeking op 19 februari 2021 (google.be/maps, 2021)	35
Figuur 22 Parcours van de zesde veldzoeking op 12 maart 2021 (openstreetmap.org, 2020)	35
Figuur 23 Wietse verwijst (foutief) op plaats 7.....	36
Figuur 24 Wietse die verwijst naar een contour in het zand (foto: Katrien Vrijdag).....	42

Figuur 25 Langs de contour zijn duidelijk haren waar te nemen (foto: Katrien Vrijdag)	42
Figuur 26 Foto van de plaats waarnaar Wietse verwijst maar waarvan door de aanwezigen niet visueel vast te stellen is of het werkelijk om een wolvenstaal gaat (foto: Katrien Vrijdag)	42
Figuur 27 Foto van het staal wolvenmest waar overheen werd gemarkeerd door een vos, gevonden door Eddy Ulenaers (ANB) tijdens de zoeking van 12 maart 2021 (foto: Katrien Vrijdag)	43

Bronnenlijst

- Albuquerque, N., Guo, K., Wilkinson, A., Savalli, C., Otta, E., & Mills, D. (2016). Dogs recognize dog and human emotions. *Biology letters*, *12*(1), 20150883.
- Angle, T. C., Passler, T., Waggoner, P. L., Fischer, T. D., Rogers, B., Galik, P. K., & Maxwell, H. S. (2016). Real-time detection of a virus using detection dogs. *Frontiers in veterinary science*, *2*, 79.
- Arandjelovic, M., Bergl, R. A., Ikfuingei, R., Jameson, C., Parker, M., & Vigilant, L. (2015). Detection dog efficacy for collecting faecal samples from the critically endangered Cross River gorilla (*Gorilla gorilla diehli*) for genetic censusing. *Royal Society open science*, *2*(2), 140423.
- Arnett, E. B. (2006). A preliminary evaluation on the use of dogs to recover bat fatalities at wind energy facilities. *Wildlife Society Bulletin*, *34*(5), 1440-1445.
- Barja, I., de Miguel, F. J., & Bárcena, F. (2004). The importance of crossroads in faecal marking behaviour of the wolves (*Canis lupus*). *Naturwissenschaften*, *91*(10), 489-492.
- Beebe, S. C., Howell, T. J., & Bennett, P. C. (2016). Using scent detection dogs in conservation settings: a review of scientific literature regarding their selection. *Frontiers in veterinary science*, *3*, 96.
- Boitani, L., Alvarez, F., Anders, O., Andren, H., Avanzinelli, E., Balys, V., Blanco, J., Breitenmoser, U., Chapron, G., & Ciucci, P. (2015). Key actions for large carnivore populations in Europe. *Institute of Applied Ecology (Rome, Italy). Report to DG Environment, European Commission, Bruxelles*.
- Bojarska, K., Kwiatkowska, M., Skórka, P., Gula, R., Theuerkauf, J., & Okarma, H. (2017). Anthropogenic environmental traps: Where do wolves kill their prey in a commercial forest? *Forest Ecology and Management*, *397*, 117-125.
- Brooks, S. E., Oi, F. M., & Koehler, P. G. (2003). Ability of canine termite detectors to locate live termites and discriminate them from non-termite material. *Journal of Economic Entomology*, *96*(4), 1259-1266.
- Böcker, F. (2016). Sign survey, camera trapping, scent detection dog-evaluation of different methods to investigate wolf presence. *Masterarbeit. Fakultät für Umwelt und Natürliche Ressourcen, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg im Breisgau*.
- Cablk, M. E., & Heaton, J. S. (2006). Accuracy and reliability of dogs in surveying for desert tortoise (*Gopherus agassizii*). *Ecological Applications*, *16*(5), 1926-1935.
- Cablk, M. E., Sagebiel, J. C., Heaton, J. S., & Valentin, C. (2008). Olfaction-based detection distance: a quantitative analysis of how far away dogs recognize tortoise odor and follow it to source. *Sensors*, *8*(4), 2208-2222.
- Centre for the Protection of National Infrastructure. (2018). *Canine Odour Discrimination Test*. Opgeroepen op December 9, 2020, van https://www.cpni.gov.uk/system/files/documents/bc/0a/PUB89074_Canine_Odour_Discrimination_Test_March18.pdf
- Chiari, S., Zauli, A., Audisio, P., & Carpaneto, G. M. (2014). Interactions between larvae of the threatened saproxylic beetle *Osmoderma eremita* and other flower chafers in Mediterranean woodlands: implications for conservation. *Insect Conservation and Diversity*, *7*(5), 462-469.
- Cooper, J. J., Ashton, C., Bishop, S., West, R., Mills, D. S., & Young, R. J. (2003). Clever hounds: social cognition in the domestic dog (*Canis familiaris*). *Applied Animal Behaviour Science*, *81*(3), 229-244.
- Cornu, J.-N., Cancel-Tassin, G., Ondet, V., Girardet, C., & Cussenot, O. (2011). Olfactory detection of prostate cancer by dogs sniffing urine: a step forward in early diagnosis. *European urology*, *59*(2), 197-201.
- Cristescu, R. H., Foley, E., Markula, A., Jackson, G., Jones, D., & Frere, C. (2015). Accuracy and efficiency of detection dogs: a powerful new tool for koala conservation and management. *Scientific Reports*, *5*, 8349.
- Curran, A. M., Prada, P. A., & Furton, K. G. (2010). Canine human scent identifications with post-blast debris collected from improvised explosive devices. *Forensic science international*, *199*(1-3), 103-108.

- Dahlgren, D. K., Chi, R., & Messmer, T. A. (2006). Greater sage-grouse response to sagebrush management in Utah. *Wildlife Society Bulletin*, 34(4), 975-985.
- De Pape, C. (2021). Eigenaar, trainer en begeleider van zoekhond Wietse. Mondelinge mededeling.
- Duchamp, C., Boyer, J., Briaudet, P.-E., Leonard, Y., Moris, P., Bataille, A., Dahier, T., Delacour, G., Millisher, G., & Miquel, C. (2012). A dual frame survey to assess time-and space-related changes of the colonizing wolf population in France. *Hystrix-Italian Journal of Mammalogy*, 23(1), 14-28.
- Edwards, T. L., Browne, C. M., Schoon, A., Cox, C., & Poling, A. (2017). Animal olfactory detection of human diseases: Guidelines and systematic review. *Journal of veterinary behavior*, 20, 59-73.
- Ehmann, R., Boedeker, E., Friedrich, U., Sagert, J., Dippon, J., Friedel, G., & Walles, T. (2012). Canine scent detection in the diagnosis of lung cancer: revisiting a puzzling phenomenon. *European Respiratory Journal*, 39(3), 669-676. <https://doi.org/10.1183/09031936.00051711>
- Elliker, K. R., Sommerville, B. A., Broom, D. M., Neal, D. E., Armstrong, S., & Williams, H. C. (2014). Key considerations for the experimental training and evaluation of cancer odour detection dogs: lessons learnt from a double-blind, controlled trial of prostate cancer detection. *BMC Urol*, 14, 22. <https://doi.org/10.1186/1471-2490-14-22>
- Engeman, R. M., Vice, D. S., York, D., & Gruver, K. S. (2002). Sustained evaluation of the effectiveness of detector dogs for locating brown tree snakes in cargo outbound from Guam. *International biodeterioration & biodegradation*, 49(2-3), 101-106.
- Fischer-Tenhagen, C., Wetterholm, L., Tenhagen, B.-A., & Heuwieser, W. (2011). Training dogs on a scent platform for oestrus detection in cows. *Applied Animal Behaviour Science*, 131(1-2), 63-70.
- Glen, A. S., Anderson, D., Veltman, C. J., Garvey, P. M., & Nichols, M. (2016). Wildlife detector dogs and camera traps: a comparison of techniques for detecting feral cats. *New Zealand Journal of Zoology*, 43(2), 127-137.
- Gordon, R. T., Schatz, C. B., Myers, L. J., Kosty, M., Gonczy, C., Kroener, J., Tran, M., Kurtzhals, P., Heath, S., & Koziol, J. A. (2008). The use of canines in the detection of human cancers. *The Journal of Alternative and Complementary Medicine*, 14(1), 61-67.
- Grimm-Seyfarth, A., Zarzycka, A., Nitz, T., Heynig, L., Weissheimer, N., Lampa, S., & Klenke, R. (2019). Performance of detection dogs and visual searches for scat detection and discrimination amongst related species with identical diets. *Nature Conservation*, 37, 81.
- Gsell, A., Innes, J., de Monchy, P., & Brunton, D. (2010). The success of using trained dogs to locate sparse rodents in pest-free sanctuaries. *Wildlife Research*, 37(1), 39-46.
- Guthery, F. S., & Mecozzi, G. E. (2008). Developing the concept of estimating bobwhite density with pointing dogs. *The Journal of Wildlife Management*, 72(5), 1175-1180.
- Göth, A., McLean, I. G., & Trevelyan, J. (2003). How do dogs detect landmines. *Odor detection: the theory and the practice*, Geneva International Centre for Humanitarian Demining, 195-208.
- Hall, N. J., Glenn, K., Smith, D. W., & Wynne, C. D. (2015). Performance of Pugs, German Shepherds, and Greyhounds (*Canis lupus familiaris*) on an odor-discrimination task. *Journal of Comparative Psychology*, 129(3), 237.
- Hare, B., & Tomasello, M. (2005). Human-like social skills in dogs? *Trends in cognitive sciences*, 9(9), 439-444.
- Hayward, M., & Hayward, G. (2010). Potential amplification of territorial advertisement markings by black-backed jackals (*Canis mesomelas*). *Behaviour*, 147(8), 979-992.
- Heaton, J. S., Cablk, M. E., Nussear, K. E., Esque, T. C., Medica, P. A., Sagebiel, J. C., & Francis, S. S. (2008). Comparison of effects of humans versus wildlife-detector dogs. *The Southwestern Naturalist*, 53(4), 472-479.
- Hollerbach, L. (2020). *Further development of monitoring methods for lynx (*Lynx lynx*) and wolf (*Canis lupus*) by using detection dogs* N. u. Landschaft.
- Hoyer-Tomiczek, U., & Sauseng, G. (2013). Sniffer dogs to find Anoplophora spp. infested plants. *Journal of Entomological and Acarological Research*, 45(1s), 10-12.
- Imbert, C., Caniglia, R., Fabbri, E., Milanese, P., Randi, E., Serafini, M., Torretta, E., & Meriggi, A. (2016). Why do wolves eat livestock?: Factors influencing wolf diet in northern Italy. *Biological Conservation*, 195, 156-168.

- Jenkins, E. K., DeChant, M. T., & Perry, E. B. (2018). When the nose doesn't know: Canine olfactory function associated with health, management, and potential links to microbiota. *Frontiers in veterinary science*, 5, 56.
- Jeziarski, T., Adamkiewicz, E., Walczak, M., Sobczyńska, M., Górecka-Bruzda, A., Ensminger, J., & Papet, E. (2014). Efficacy of drug detection by fully-trained police dogs varies by breed, training level, type of drug and search environment. *Forensic Science International*, 237, 112-118.
- Johnen, D., Heuwieser, W., & Fischer-Tenhagen, C. (2013). Canine scent detection—Fact or fiction? *Applied Animal Behaviour Science*, 148(3-4), 201-208.
- Johnen, D., Heuwieser, W., & Fischer-Tenhagen, C. (2017). An approach to identify bias in scent detection dog testing. *Applied Animal Behaviour Science*, 189, 1-12.
- Karp, D. (2020). Detecting small and cryptic animals by combining thermography and a wildlife detection dog. *Scientific reports*, 10(1), 1-11.
- Lazarowski, L., & Dorman, D. C. (2014). Explosives detection by military working dogs: Olfactory generalization from components to mixtures. *Applied Animal Behaviour Science*, 151, 84-93.
- Lazarowski, L., Krichbaum, S., DeGreeff, L. E., Simon, A., Singletary, M., Angle, C., & Waggoner, L. P. (2020). Methodological considerations in canine olfactory detection research. *Frontiers in Veterinary Science*, 7.
- Leigh, K. A., & Dominick, M. (2015). An assessment of the effects of habitat structure on the scat finding performance of a wildlife detection dog. *Methods in Ecology and Evolution*, 6(7), 745-752.
- Lescureux, N., & Linnell, J. D. (2014). Warring brothers: The complex interactions between wolves (*Canis lupus*) and dogs (*Canis familiaris*) in a conservation context. *Biological conservation*, 171, 232-245.
- Lin, H.-M., Chi, W.-L., Lin, C.-C., Tseng, Y.-C., Chen, W.-T., Kung, Y.-L., Lien, Y.-Y., & Chen, Y.-Y. (2011). Fire ant-detecting canines: a complementary method in detecting red imported fire ants. *Journal of economic entomology*, 104(1), 225-231.
- Lit, L., Schweitzer, J. B., & Oberbauer, A. M. (2011). Handler beliefs affect scent detection dog outcomes. *Animal cognition*, 14(3), 387-394.
- Long, R. A., Donovan, T. M., Mackay, P., Zielinski, W. J., & Buzas, J. S. (2007). Effectiveness of scat detection dogs for detecting forest carnivores. *The Journal of Wildlife Management*, 71(6), 2007-2017.
- Mackay, P., Smith, D. A., Long, R. A., & Parker, M. (2008). Scat detection dogs. *Noninvasive survey methods for carnivores*, 183-222.
- McCulloch, M., Jeziarski, T., Broffman, M., Hubbard, A., Turner, K., & Janecki, T. (2006). Diagnostic accuracy of canine scent detection in early- and late-stage lung and breast cancers. *Integr Cancer Ther*, 5(1), 30-39. <https://doi.org/10.1177/1534735405285096>
- Meriggi, A., Brangi, A., Schenone, L., Signorelli, D., & Milanese, P. (2011). Changes of wolf (*Canis lupus*) diet in Italy in relation to the increase of wild ungulate abundance. *Ethology Ecology & Evolution*, 23(3), 195-210.
- Mosconi, F., Campanaro, A., Carpaneto, G. M., Chiari, S., Hardersen, S., Mancini, E., Maurizi, E., Sabatelli, S., Zauli, A., & Mason, F. (2017). Training of a dog for the monitoring of *Osmoderma eremita*. *Nature Conservation*, 20, 237.
- Nussear, K. E., Esque, T. C., Heaton, J. S., Cablk, M. E., Drake, K. K., Valentin, C., Yee, J. L., & Medica, P. A. (2008). *Are wildlife detector dogs or people better at finding desert tortoises (Gopherus agassizii)?*
- Orkin, J. D., Yang, Y., Yang, C., Douglas, W. Y., & Jiang, X. (2016). Cost-effective scat-detection dogs: unleashing a powerful new tool for international mammalian conservation biology. *Scientific reports*, 6, 34758.
- Palacios, V., García, E. J., Santos, R., Borges, C., & Simoes, F. (2017). *Assessment of wolf presence in expansion areas in Portugal*.
- Paula, J., Leal, M. C., Silva, M. J., Mascarenhas, R., Costa, H., & Mascarenhas, M. (2011). Dogs as a tool to improve bird-strike mortality estimates at wind farms. *Journal for Nature Conservation*, 19(4), 202-208.

- Pereira, D., Costa, G., Borges, C., & Simoes, F. (2014). *Ex-ante detailed survey of wolf presence in the Portuguese project areas*
- Polgár, Z., Kinnunen, M., Újváry, D., Miklósi, Á., & Gácsi, M. (2016). A test of canine olfactory capacity: comparing various dog breeds and wolves in a natural detection task. *PloS one*, *11*(5), e0154087.
- Porritt, F., Mansson, R., Berry, A., Cook, N., Sibbald, N., & Nicklin, S. (2015). Validation of a short odour discrimination test for working dogs. *Applied Animal Behaviour Science*, *165*, 133-142.
- Powers, R. M. (2018). Detection Dogs as Ambassadors and Field Assistants to Protect Imperiled Reptiles and Amphibians. In *Using Detection Dogs to Monitor Aquatic Ecosystem Health and Protect Aquatic Resources* (pp. 25-69). Springer.
- Rewilding Europe. (2020). Chain reaction. *Annual Review 2019*, 38-41
- Richards, K. M., Cotton, S. J., & Sandeman, R. M. (2008). The use of detector dogs in the diagnosis of nematode infections in sheep feces. *Journal of veterinary behavior*, *3*(1), 25-31.
- Richtlijn (EG) nr. 92/43/EEG van de Raad van 21 mei 1992 inzake de instandhouding van de natuurlijke habitats en de wilde flora en fauna. *Publicatieblad van de Europese Unie*, *L 206*, 7-50.
- Roda, F., Sentilles, J., Molins, C., Duchamp, C., Hansen, É., & Jean, N. (2021). Wolf scat detection dog improves wolf genetic monitoring in new French colonized areas. *Journal of Vertebrate Biology*, *69*(3), 20102.20101.
- Savidge, J. A., Stanford, J. W., Reed, R. N., Haddock, G. R., & Adams, A. A. Y. (2011). Canine detection of free-ranging brown treesnakes on Guam. *New Zealand Journal of Ecology*, 174-181.
- Schoon, A., Fjellanger, R., Kjeldsen, M., & Goss, K.-U. (2014). Using dogs to detect hidden corrosion. *Applied Animal Behaviour Science*, *153*, 43-52.
- Soproni, K., Miklósi, Á., Topál, J., & Csányi, V. (2001). Comprehension of human communicative signs in pet dogs (*Canis familiaris*). *Journal of comparative psychology*, *115*(2), 122.
- Stevenson, D. J., Ravenscroft, K. R., Zappalorti, R. T., Ravenscroft, M. D., Weigley, S. W., & Jenkins, C. L. (2010). Using a wildlife detector dog for locating eastern indigo snakes (*Drymarchon couperi*). *Herpetological Review*, *41*(4), 437-442.
- Suma, P., La Pergola, A., Longo, S., & Soroker, V. (2014). The use of sniffing dogs for the detection of *Rhynchophorus ferrugineus*. *Phytoparasitica*, *42*(2), 269-274.
- Van Krunkelsven, E. (2020). Bioloog en trainer bij de dienst politiesteun van de federale politie. Mondelinge mededeling.
- Vervaecke, H. (2019). *Proof of concept project ecological search dogs on wolf faeces*. Onuitgegeven pilootstudie.
- Vervaecke, H., Van Krunkelsven, E., & Van den Berge, K. (2020). Ecological detection dogs for wolf scat (*canis lupus lupus*). 19th International Conference Life Sciences for Sustainable Development, Date: 2020/09/24-2020/09/25, Location: Cluj, Napoca, Romania.
- Virányi, Z., Topál, J., Gácsi, M., Miklósi, Á., & Csányi, V. (2004). Dogs respond appropriately to cues of humans' attentional focus. *Behavioural processes*, *66*(2), 161-172.
- Besluit van de Vlaamse regering van 17 juni 2016 tot wijziging van diverse bepalingen van het Soortenbesluit van 15 mei 2009, (2016, augustus 23). *Belgisch Staatsblad*.
- Besluit van de Vlaamse Regering van 10 juli 2020 tot wijziging van bijlage III bij het decreet van 21 oktober 1997 betreffende het natuurbehoud en het natuurlijk milieu. (2020, augustus 11). *Belgisch Staatsblad*.
- VZW Landschap. (2012). *Historische vervolging*. Opgeroepen op Maart 20, 2021, van <https://welkomwolf.be/historische-vervolging>
- Warren, P., & Baines, D. (2007). Dispersal distances of juvenile radiotagged Red Grouse *Lagopus lagopus scoticus* on moors in northern England. *Ibis*, *149*(4), 758-762.
- Wasser, S. K., Smith, H., Madden, L., Marks, N., & Vynne, C. (2009). Scent-matching dogs determine number of unique individuals from scat. *The Journal of Wildlife Management*, *73*(7), 1233-1240.
- Waters, J., O'Connor, S., Park, K. J., & Goulson, D. (2011). Testing a detection dog to locate bumblebee colonies and estimate nest density. *Apidologie*, *42*(2), 200-205.
- Williams, M., Johnston, J., Cicoria, M., Paletz, E., Waggoner, L. P., Edge, C. C., & Hallowell, S. F. (1998). Canine detection odor signatures for explosives. *Enforcement and Security Technologies*,

- Willis, C. M., Britton, L. E., Harris, R., Wallace, J., & Guest, C. M. (2011). Volatile organic compounds as biomarkers of bladder cancer: Sensitivity and specificity using trained sniffer dogs. *Cancer Biomarkers*, 8(3), 145-153.
- WWF Duitsland. (2020, 2020-06-09). *Proefproject: speurhonden in wolvenmonitoring*. Opgeroepen op April 24, 2021, van <https://www.wwf.de/themen-projekte/bedrohte-tier-und-pflanzenarten/woelfe/pilotprojekt-spuerhunde-im-wolfsmonitoring>