



Examensarbete

Naturvård och artmångfald 180 hp

Hunden som resurs inom svensk naturvård

Huvudområde biologi

Halmstad 24 oktober 2023

Tina Jensen och Sofie Langanger



HÖGSKOLAN
I HALMSTAD

Titel Hunden som resurs inom svensk naturvård
Författare Tina Jensen och Sofie Langanger
Akademi Akademin för företagande, innovation och hållbarhet
Handledare Anders Jarnemo
Examinator Tina D'Hertefeldt
Sidor 35
Nyckelord naturvård, miljövård, naturvårdssökhund, spillningsinventering, hotade arter, invasiva arter

Sammanfattning

Användningen av sökhundar som hjälpmedel och verktyg inom naturvården är i Sverige hittills ett litet område med några få verksamma aktörer. Men precis som hos tull, polis och försvarsmakt kan hundarna implementeras i naturvårdsverksamheten som ett standardverktyg. Hunden har en unik förmåga att selektera dofter och vilja att samarbeta med människan. Dessa egenskaper kan utnyttjas för att effektivisera arbetet inom naturvården. Vi har gjort en sammanställning av aktörer i Sverige samt en litteraturstudie över forskningsområdet och jämfört dessa för att ge förslag till vidare användning av naturvårdssökhundar i Sverige. För flera av användningsområdena finns forskning som stödjer hundarnas effektivitet. Inom några användningsområden finns däremot ingen forskning, därför hade dessa behövt studeras närmare för att bekräfta hundarnas effektivitet. Flera potentiella nationella användningsområden för naturvårdssökhundar har identifierats, som spillningsinventering av fladdermöss, skadegörare som almsjuka, hotade arter, invasiva växter och däggdjur, läckor på avloppsledningar, nedlagda deponier och laboratorieanalyser. Vårt förslag för att underlätta framtida arbete både för kunder och aktörer, är en samlad databas där alla operativa aktörer inom naturvårdssökhund är inkluderade.

Title The dog as a resource for Swedish conservation work
Author Tina Jensen and Sofie Langanger
School The School of Business, Innovation and Sustainability
Supervisor Anders Jarnemo
Examiner Tina D'Hertefeldt
Pages 35
Keywords nature conservation, environmental conservation, conservation detection dog, scat detection dog, endangered species, invasive species

Abstract

In Sweden the use of detection dogs as a tool in nature conservation has until now been a small field, with few practitioners. In the daily operations of customs, police and the armed forces, detection dogs are a natural part of the organization and the same could be possible in conservation work. The dog's ability to select between scents and their willingness to work with humans make them unique, utilizing these traits can make conservation work more efficient. The Swedish practitioners are compiled, and the available research is reviewed, the practitioners are then compared to the international research, to suggest further implication in Sweden. There are some practitioners working with conservation detection dogs today, research supports the dog's efficiency in some areas, but in some areas research is absent. These areas would need studies to confirm the dog's efficiency. We suggest potential areas for implantation in Sweden, such as scat detection of bats, pests like elm decease, threatened species, invasive species, sewage leaks, disused landfills, and laboratory analyses. Our suggestion is a national database for all conservation detection dogs, to aid future work for both practitioners and customers.

Tackord

Vi vill rikta ett stort tack till våra respondenter som bidrog med sin tid och gav oss en djupare insyn i arbetet med naturvårdssökhundar. Ett stort tack riktas också till familj och vänner som bidragit med värdefulla synpunkter. Slutligen vill vi tacka vår handledare Anders samt vår examinator Tina.

Innehållsförteckning

1. Inledning	5
1.1 Bakgrund	5
1.2 Syfte	7
2. Material och metoder	7
2.1 Litteraturstudie	7
2.2 Sammanställning av svenska aktörer	8
3. Resultat	10
3.1 Litteraturstudie	10
3.2 Sammanställning av svenska aktörer	16
4. Diskussion	20
4.1 Metoddiskussion	20
4.2 Resultatdiskussion	20
5. Slutsats	25
6. Referenser	26
Bilaga	I

I. Inledning

I.1 Bakgrund

Hunden (*Canis lupus familiaris*) har använts av människan på många olika sätt genom historien. För 14 000 år sedan började människan domesticera förfäder till vargen (*Canis lupus*) för att nyttja dess naturliga jakt- och spåregenskaper (Galibert et al., 2011). Hunden nyttjades tidigt i jägar-samlarsamhällen som jakt- och vakthundar (Driscoll et al., 2009; Yeomans et al., 2019). I forna Egypten, för 3 000 år sedan, användes hundar till olika tjänster i samhället, både inom polis, militär, jakt och till sällskap (Galibert et al., 2011).

Hunden har ett mycket bra luktsinne, med 300 miljoner luktreceptorer jämfört med människans 6 miljoner (Walker et al., 2006; Jezierski et al., 2016; Rosell, 2018). Genom att träna en hund att söka efter en viss doft kan hundens känsliga luktsinne vara ett mycket användbart verktyg (Arnesen och Rosell, 2021). Sökhundar har använts i allt från att detektera cancer (Horvath et al., 2008), identifiera mögel i byggnader (Kauhanen et al., 2002) till att söka upp sedlar inblandade i penningtvätt (Ricci et al., 2021).

Historiskt är det framför allt inom militär- och polisarbete som hundar använts. På 1890 talet var polisen i Ghent, Belgien först med att införa officiella polishundar (Pearson, 2016). Detta spred sig sedan snabbt till andra europeiska länder och i början på 1900 talet införde även den engelska polisen tjänstehundar (Pearson, 2016). Under första världskriget tog amerikanska soldater hjälp av hundar att söka upp sårade i fält (Sloane, 1955). Minsökhundar blev ett viktigt verktyg under andra världskriget, då minor med lägre mängd metall hade utvecklats vilket gjorde dem svårare att upptäcka med metalldetektorer (Evans, 2022).

I Sverige har sökhunden länge haft en viktig roll som jakthund. Den svenska löshundsjakten klassas också som ett kulturarv och hela jaktväsendet bygger på att hundarna används som ett verktyg (Institutet för språk och folkminnen, 2022). Man har även en lång historia av tjänstehundar inom försvar, polis och tull. Försvarsmakten började träna upp hundar under tidigt 1900 tal för operativt arbete i strid och efter 1960 utbildades även specialsökhundar för sök efter bomber, narkotika, mögel, malm, gas, röta, svamp och kvicksilver med bra resultat (Järverud och af Klintenberg-Järverud, 2002). Dock gjorde en bristande ekonomi att många försök fick läggas ned (Järverud och af Klintenberg-Järverud, 2002). Polisen har idag 400 hundekipage som arbetar med patrullering och övervakning (Polisen, 2019). En del av hundarna är även tränade för att söka efter specifika ämnen (Polisen, 2019). Tullverket började använda narkotikasökhundar under senare delen av 1960 talet och idag finns ett 50 tal hundekipage inom myndigheten som söker efter narkotika, vapen och ammunition (Tullverket, 2023). För utbildning och träning av privata hundekipage är Svenska Brukshundklubben (SBK) en stor aktör. SBK är en rikstäckande ideell medlemsorganisation med 300 lokala klubbar, som arrangerar utbildningar och tävlingar bland annat inom både sök och specialsök (Svenska Brukshundklubben, 2022A). SBK är också en av Sveriges 18 frivilliga försvarsorganisationer (Svenska Brukshundklubben, 2022B). Som försvarsorganisation rekryteras och utbildas hundar och förare till Försvarsmakten,

räddningshundar och förare till myndigheten för samhällsskydd och beredskap, samt sjöräddningshundar på uppdrag av Sjöfartsverket (Svenska Brukshundklubben, 2022B).

Redan på tidigt 1900-tal började man använda sökhundar inom naturvården på Nya Zeeland för att söka efter hotade, endemiska fåglar av släktet kiwi (*Apteryx*) och arten kakapo (*Strigops habroptilus*) (Beebe et al., 2016; Bennett et al., 2020). Den engelska benämningen för hundar som tränats att söka inom bevarandebiologin är conservation detection dogs (CDD). På svenska finns inget vedertaget namn, därför använder vi begreppet ”naturvårdssökhund” i detta arbete. I begreppet har vi valt att innefatta alla sökhundar som på något sätt används inom naturvård samt några som arbetar mot miljövård.

Idag finns uppgifter från ett sextiotal länder runt om i världen som i olika utsträckning använder sig av sökhundar inom naturvård. I Europa, Nordamerika och Oceanien är användandet mest utbrett (Grimm-Seyfarth et al., 2021), men även i Asien används naturvårdssökhundar i viss utsträckning (O’Kelly et al., 2012).

Den första vetenskapliga artikeln gällande naturvårdssökhundar publicerades 1930 och efter 1990 har antalet publikationer om sök efter exempelvis hotade arter, invasiva arter, spillning samt urin ökat i omfattning (Grimm-Seyfarth et al., 2021). I Australien har man framgångsrikt utbildat volontärer och deras egna hundar till att söka efter spillning från hotade däggdjursarter, bland annat koala (*Phascolarctos cinereus*) (Conservation Ecology Centre - Cape Otway, 2023). Inom flera organisationer i USA adopteras och utbildas hundar som omhändertagits av hundstall, till att bli naturvårdssökhundar (University of Washington, 2021; Working Dogs for Conservation, 2023). Universitetet i Washington använder sökhundar framför allt inom spillningsinventering men även för sök efter PCB (University of Washington, 2021). I Afrika arbetar både myndigheter och privata organisationer i allt större utsträckning med naturvårdssökhundar, framför allt i kampen mot tjuvjakt och olaglig handel med vilda djur (Parker, 2015; Sebunya, 2020). I Nordamerika började man i slutet av 1900-talet använda hundar för att söka spillning efter vilda djur och idag används hundarna för att hitta allt från termiter (*Isoptera*) till markföroreningar (Brooks et al., 2003; University of Washington, 2021) och ses som ett bra verktyg att söka efter hotade arter (Chambers et al., 2015). Även i Asien används naturvårdssökhundar i arbetet att motverka smuggling av hotade arter som tiger (*Panthera tigris*) och leopard (*Panthera pardus*) (O’Kelly et al., 2012). I Ungern har man framgångsrikt tränat upp hundar för att söka gift och kadaver, som ett verktyg för att tackla problemet med förgiftade lockbeten som framför allt dödar många hotade fågelarter. Dessa hundar söker upp både det förgiftade lockbetet och de förgiftade djuren (Deák et al., 2021). I Skottland har man tränat upp hundar i ett projekt för att inventera humlor (*Bombus*) (Waters et al., 2011). Internationellt finns gott om vetenskaplig litteratur i ämnet och det har även gjorts ett antal review-artiklar (Beebe et al., 2016; Bennett et al., 2020; Grimm-Seyfarth et al., 2021).

I Sverige är användningen av sökhundar inom naturvården ett relativt ungt område som på senare år har ökat i omfattning. Det finns idag ett antal privata aktörer som utbildar sökhundar inom olika naturvårdsuppgifter exempelvis barkborrehundar, skogsbrandshundar och hundar som söker markföroreningar (Frank och Kummel, 2022; Johansson, 2023; Herrgårdskliniken, u.å.). Naturvårdsområdet står inför flera stora utmaningar, orsakade av

bland annat ökad global temperatur och högre fragmentering av landskapen (IPBES, 2019). Som en följd av detta minskar den biologiska mångfalden, och i den svenska rödlistan från 2020 klassas 2249 arter som hotade (SLU Artdatabanken, 2020). Ett av dagens största hot mot den biologiska mångfalden i Sverige är invasiva arter, som beräknas kosta samhället mellan 1,1–4,5 miljarder per år (SLU Artdatabanken, 2022). Även skadeinsekter som granbarkborren (*Ips typographus*) orsakar stora skador på granskog, och under 2022 dödades över 5 miljoner kubikmeter skog av granbarkborrar (Skogsstyrelsen, 2022). I arbetet inom dessa olika områden behövs fler och effektivare verktyg. Sökhunden som resurs inom svensk naturvård har sannolikt större potential än vad som nyttjas idag. Informationen om i vilken utsträckning naturvårdssökhundar används i Sverige är dock svårtillgänglig och det finns enligt vår kännedom ingen sammanställning över området.

1.2 Syfte

Syftet med arbetet är att kartlägga dagens användning av naturvårdssökhundar i Sverige.

Vi genomförde studien i följande 2 delar:

1. En sammanställning av den aktuella användningen samt de erfarenheter som finns av naturvårdssökhundar i Sverige och jämförelse med den forskning som finns internationellt inom området.
2. En undersökning av potentialen för ytterligare användning av sökhundar i det svenska naturvårdsarbetet.

2. Material och metoder

Denna studie genomfördes i två delar. Den första delen består av en litteraturstudie över användningsområden för naturvårdssökhundar internationellt. Den andra delen består av en sammanställning över befintliga aktörer i Sverige idag, samt intervjuer med aktörer som på olika sätt arbetar inom området för att få en mer övergripande bild av hur arbetet ser ut.

2.1 Litteraturstudie

Datainsamling

Artiklarna som granskades, söktes systematiskt i databaserna Web of Science och PubMed. Även sökresultatens referenser granskades för att hitta fler relevanta artiklar. Sökorden som användes var kombinationer av detection, dog, conservation, canine, scat, invasive, nature, inventory, wildlife och endangered. Antalet träffar var 232 och totalt granskades 40 artiklar i sin helhet. Vetenskapliga artiklar där naturvårdssökhundar utvärderats som verktyg inkluderades. Artiklar som fokuserade på träning eller olika hundtyper exkluderades, då detta

inte överensstämmer med studiens syfte. Sökträffarna bestod till viss del av veterinärmedicinska studier, då dessa inte gick att utesluta trots noga selektering av sökord. Dessa exkluderades dock från resultatet. Den engelska benämningen conservation detection dog innefattar hundar som söker inom naturvården. Sökning efter artiklar gällande sökhundar inom miljövärd (markföroreningar, läcksök) genomfördes men utan resultat.

Databearbetning

Delar från artiklarnas resultat relevanta för vårt examensarbets syfte tas upp i resultatet. Artiklarna sammanställdes i en tabell och grupperades efter användningsområden (tabell 2). Inom användningsområdet spillningsinventering samlas alla artiklar som behandlar spillningsinventering, oberoende av vilken status arten har, exempelvis hotad eller invasiv. Inom resterande användningsområden samlas artiklar gällande sök efter levande eller avlidna individer. Vid genomgång av studierna noterades antalet deltagande hundar i varje studie.

2.2 Sammanställning av svenska aktörer

GDPR

Personuppgifter i detta arbete har behandlats i enlighet med Högskolan i Halmstads rutiner gällande GDPR (Högskolan i Halmstad, 2023). Aktörer som har enskild firma där deras privata namn exponeras har anonymiserats, därför tas dessa endast upp som totalt antal och benämns enskilda firmor (tabell 3). Intervjuade aktörer har anonymiserats och benämns respondent 1, respondent 2 o.s.v (tabell 1). Intervjumaterialet har under arbetets gång lagrats på OneDrive och raderas efter slutfört arbete.

Svenska aktörer

För att sammanställa aktiva aktörer som arbetar med hund inom naturvård har vi använt Google samt sökning på sociala medier. På sociala medier användes sökord relevanta till ämnet för att hitta aktiva aktörer. Därefter användes sidan www.allabolag.se för att kontrollera att aktören har ett aktivt bolag eller enskild firma. De företagen med svensk näringsgrensindelning relevant till ämnet inkluderades i sammanställningen. Sökningen har varit omfattande och vår uppfattning är att merparten av de svenska aktörerna finns med denna sammanställning.

Aktörer inom området skadeinsekter gällande granbarkborre i skog, har inkluderats eftersom dessa även utför sök i skyddade områden och därmed är en del av det naturvårdande arbetet (tabell 1 och tabell 3). Aktörer som söker efter läckor på olika typer av rörsystem i marken finns också med i sammanställningen. Aktörerna arbetar främst mot miljövärd men då läckage kan orsaka påverkan på naturen, inkluderas även dessa (tabell 1 och tabell 3).

Vid sökningen efter aktörer hittades information om pågående forskningsprojekt gällande naturvårdssökhundar i Sverige. Även dessa är inkluderade i sammanställningen då vi anser att detta är en viktig del i kartläggningen av området inför framtiden. Analys över de enskilda aktörernas kompetens, framgång eller erfarenhet, har ej utförts. Inom fågelinventering har

hund använts operativt och finns med i resultatdelen över fågel och fladdermus, men räknas ej in i sammanställningen över aktiva aktörer (tabell 3), detta då vi endast hittat information att man använt eller använder hund, men ändå anser att dessa bör vara med för att få en så komplett sammanställning av området som möjligt.

Utöver sammanställningen har ett urval av aktörerna intervjuats, detta för att få en helhetsbild av det pågående arbetet (tabell 1). Tolv aktörer kontaktades via mejl varav åtta intervjuades. Urvalet var aktiva aktörer, som antingen forskade eller jobbade operativt med naturvårdssökhundar. Inom användningsområdena med flera aktörer, kontaktades utbildare i första hand. Varje ny aktör representerade ett nytt område eller infallsvinkel, detta för att få en så bred kartläggning som möjligt. Intervjuerna genomfördes via IT-plattformen Zoom mellan den 24 mars och 19 april 2023. Intervjutiden varade mellan 45–60 minuter per aktör. Under intervjuerna fördes anteckningar som sedan transkriberades efter intervjun. För att lätt kunna anpassa intervjun efter aktörerna användes ett semistrukturerat upplägg, där ett antal teman var förutbestämda (se bilaga), med plats för eventuella följdfrågor (Galletta och Cross, 2013). Under intervjun tilläts respondenterna prata fritt, kontroll gjordes att alla huvudfrågor (se bilaga) behandlats innan intervjun avslutades. Flexibilitet var viktigt eftersom respondenterna representerade olika typer av aktörer. Resultatet från intervjuerna redovisas i kap 3.2 och märks med ”(intervju: Respondent 1, Respondent 2 o.s.v)”.

Tabell 1. Visar intervjuade anonymiserade respondenter med beskrivning av tjänster de utför samt vilka kunder/finansiärer de arbetar med.

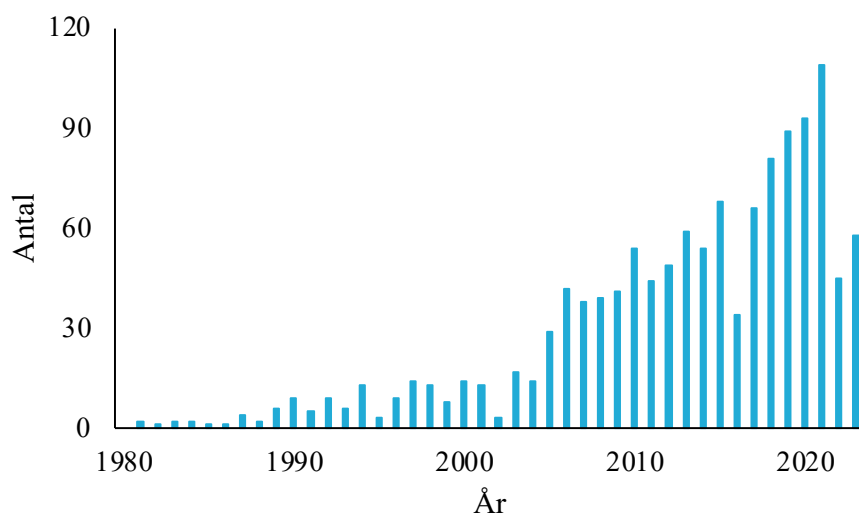
Respondent	Beskrivning	Kunder
Respondent 1	Egenföretagare, utför hundsök efter barkborre, utbildning av nya ekipage.	Privata Markägare, Länsstyrelsen, skogsbolag
Respondent 2	Egenföretagare, utför hundsök efter glödhärdar i eftersläckningsarbete vid planerade bränningar och akuta skogsbränder, utbildning av nya ekipage.	Privata Markägare, Länsstyrelsen, skogsbolag
Respondent 3	Forskare och utbildare inom rovdjursförvaltningen, projektledare för hundsök markföreningar.	Länsstyrelsen, projektet finansieras av Statens Geotekniska Institut (Teknikutveckling och forskning inom förorenade områden)
Respondent 4	Doktorand miljövetenskap, Lunds universitet. Projekt att utföra hundsök efter humlebon.	Forskningsprojektet finansieras av Trafikverket
Respondent 5	Egenföretagare, utför hundsök efter sniglar, utbildning av ekipage, samt forskningsprojekt om skadegörare i fruktodling.	Länsstyrelsen, Leaderfinansierat projekt
Respondent 6	Anställd Länsstyrelsen. Hundsök efter grönfläckig padda	Använder hunden i sitt arbete på länsstyrelsen.
Respondent 7	Egenföretagare. Läcksök på fjärrvärme- och dricksvattenledningar	Kommuner, bostadsrättsföreningar, samfälligheter
Respondent 8	Egenföretagare. Läcksök på markvärmeledningar, snigelsök, spillningsinventering	Länsstyrelsen, Privatpersoner

3. Resultat

3.1 Litteraturstudie

Användningsområden

Antalet publicerade studier inom naturvårdssökhundar har sedan 1990 ökat i omfattning (figur 1). De funna studierna behandlade naturvårdssökhundar inom områdena spillningsinventering, skadeinsekter och bakteriella svampsjukdomar, hotade arter, invasiva arter samt fågel och fladdermus (tabell 2). Av de 40 studier som granskats användes i 25 av studierna mellan 1 och 3 hundar, två studier 4 hundar, fyra studier 5 hundar, två studier 6 hundar, en studie 7 hundar, en studie 9 hundar, en studie 14 hundar och i fyra av studierna var antalet hundar ej angivet.



Figur 1. Antal sökträffar vid sökning efter conservation AND detection AND dog i databaserna PubMed och Web of Science.

Tabell 2. De granskade studierna uppdelade efter användningsområden.

Användningsområden	Studier
Spillningsinventering	Smith et al., 2003; Rolland et al., 2006; Long et al., 2007; Wasser et al., 2009; Davidson et al., 2014; Leigh och Dominick, 2015; Cristescu et al., 2015; Arandjelovic et al., 2015; Lundin et al., 2016; Orkin et al., 2016; Arnesen et al., 2020; Baker et al., 2021
Skadeinsekter och bakteriella svampsjukdomar	Suma et al., 2014; Mendel et al., 2018; Johansson et al., 2019; Hoyer-Tomiczek och Hoch, 2020; Vošvrđová et al., 2023; Thomson et al., 2023
Hotade arter	O'Connor et al. 2012; Nielsen et al., 2016; Jean-Marie et al., 2019; Bearman-Brown et al., 2020; Cristescu et al., 2020; Liczner et al., 2021; Rutter et al., 2021; Grimm-Seyfarth, 2022
Invasiva arter	Goodwin et al., 2010; Lin et al., 2011; DeShon et al., 2016; Browne et al., 2018; Rosell et al., 2019; Hoffmann et al., 2022; Collins et al., 2022
Fågel och fladdermus	Pedersen et al., 2004; Guthery and Mecozzi, 2008; Paula et al., 2011; Warren och Baines, 2011; Kvasnes et al., 2018; Smallwood et al., 2020; Domínguez del Valle et al., 2020

Spillningsinventering

Spillningsinventering med hjälp av sökhund är ett skonsamt och effektivt verktyg, särskilt i terräng med mycket växtlighet (Leigh och Dominick, 2015). Spillningsinventering har studerats för, framför allt rovdjur som puma (*Puma concolor*), manvarg (*Chrysocyon brachyurus*) och rödlo (*Lynx rufus*) (Smith et al., 2003; Long et al., 2007; Wasser et al., 2009; Davidson et al., 2014; Baker et al., 2021) men även cross river gorilla (*Gorilla gorilla diehli*) (Arandjelovic et al. 2015), koala (Cristescu et al., 2015), ripa (*Lagopus*) (Arnesen et al., 2020) och valar (*Cetacea*) (Rolland et al., 2006; Lundin et al., 2016). Leigh och Dominic (2015) visade i en studie att hundar på ett effektivt sätt kan söka upp kryptiska arters spillning för att underlätta övervakning och skydd av dessa arter. Även för svårövervakade arter som exempelvis cross river gorilla är spillningsinventering en bra metod, där hundteam hittar spillning i svåråtkomlig terräng från fler individer och från fler åldersgrupper än vad mänskliga inventerare gör (Arandjelovic et al., 2015).

I Australien har Cristescu et al. (2015) undersökt om hundar kan användas inom koalaförvaltningen och kom fram till att användningen av naturvårdssökhundar förbättrar signifikant både kvaliteten och kvantiteten på datainsamlingen i jämförelse med mänskliga inventerare. För övervakning av puma, som lever solitärt i stora hemområden, är hundteam ett effektivt verktyg (Davidson et al., 2014). Hundteam identifierar spillningen på längre

avstånd än mänskliga inventerare vilket leder till ökad effektivitet (Davidson et al., 2014). Baker et al. (2021) undersökte om hundar som söker efter kattspillning kan vara ett effektivt komplement i övervakningen och kontrollen av förvildade tamkatter (*Felis catus*), som utgör ett stort hot till det endemiska djurlivet i Australien. Studiens resultat tyder på att hundarna effektivt kan hitta kattspillning i skog med 100% artsäkerhet. Tränade naturvårdssökhundar har visats kunna skilja mellan unika individer av manvarg, där hundarna kunde identifiera spillning från samma individ, och skilja denna från närbesläktade individer av samma art (Wasser et al., 2009). Detta bekräftas också i studier av rödräv (*Vulpes vulpes*) och ökenkatträv (*V. macrotis*) (Smith et al., 2003) samt dalripa (*Lagopus lagopus*) och fjällripa (*L. muta*) (Arnesen et al., 2020). Genom att sortera ut spillningen från olika individer med hjälp av hund behöver färre prov analyseras och kostanden minska (Wasser et al., 2009). Vid spillningsinventering av ökenkatträv utbildades hundar för att söka spillning för DNA-analyser (Smith et al., 2003). Resultatet av studien indikerade på att hundar som tränats upp att söka efter spillning från hotade och sällsynta arter kan utgöra ett väldigt viktigt verktyg för insamling till DNA-analys. Long et al. (2007) jämförde sökhundar, hårsnaror och åtelkameror för inventering av svartbjörn (*Ursus americanus*), fiskmård (*Martes pennanti*) samt rödlo och fann att sökhundar är den mest kostnadseffektiva metoden.

Utbildade hundar har även använts vid sök efter valspillning till havs (Rolland et al. 2006; Lundin et al. 2016). Rolland et al. (2006) kunde med hjälp av naturvårdssökhund samla in en större mängd spillning från Nordkapare (*Eubalaena glacialis*) som möjliggjorde statistiska analyser. Sökhunden arbetade från båt och markerade doft av valspillning upp till en nautisk mil (1852 m) bort (Rolland et al., 2006). Även i en studie av Lundin et al. (2016) samlades spillning in från späckhuggare (*Orcinus orca*) med hjälp av hund som en skonsam metod i förhållande till vävnadsprov som vanligtvis använts.

Skadeinsekter och bakteriella svampsjukdomar

Att använda hund för sök efter skadeinsekter (Suma et al., 2014; Johansson et al., 2019; Hoyer-Tomiczek och Hoch, 2020; Vošvrđová et al., 2023) och bakteriella svampsjukdomar (Mendel et al., 2018; Thomson et al., 2023) är ett verktyg som möjliggör tidig upptäckt, vilket är viktigt för att kunna begränsa mängden skador och därmed också kostnader som dessa orsakar (Johansson et al. 2019; Hoyer-Tomiczek och Hoch, 2020).

Smaragdpraktbagge (*Agrius planipennis*) som angriper ask (*Fraxinus sp.*) vållar problem i USA (Hoyer-Tomiczek och Hoch, 2020). Hoyer-Tomiczek och Hoch (2020) utbildade hundar till att användas för tidig upptäckt av angrepp, vilket anses svårt med nuvarande metoder. Studien fann att hundarna var effektiva i att identifiera skalbaggen både som larv och adult och att de även kunde identifiera frass (restprodukt från vedlevande insekter). Studier på hundars förmåga att identifiera andra skadeinsekter som röd palmvivel (*Rhynchophorus ferrugineus*) (Suma et al. 2014) och granbarkborre (Johansson et al. 2019, Vošvrđová et al., 2023) visar liknade resultat. Johansson et al. (2019) utvecklade en metod där hundar först utbildades att detektera syntetiska feromoner, framställda för användning i feromonfällor för granbarkborre, för att sedan övergå till att identifiera riktiga angrepp. Hundarna i studien kunde söka upp och detektera barkborrens feromoner från angripna träd

redan 1h efter att trädet angripits och på över 100 meters avstånd. Vošvrđová et al. (2023) jämförde hundar som tränats enligt metoden framtagen av Johansson et al. (2019) med erfarna mänskliga inventerare och fann att hundarna var både snabbare och identifierade fler angripna träd.

En studie gjord av Thomson et al. (2023), visade att hundar kan söka upp och markera bakteriella sporer från *Paenibacillus larvae* som orsakar den smittsamma bisjukdomen amerikansk yngelröta och Mendel et al. (2018) fann att hundar var effektiva på att identifiera en svampsjukdom som orsakas av *Raffaelea lauricola* och angriper träd av familjen lagerväxter (*Lauraceae*).

Hotade arter

För hotade arter finns studier på både däggdjur (*Mammalia*) (Bearman-Brown et al., 2020 och Cristescu et al., 2020), reptiler (*Reptilia*) (Nielsen et al., 2016 och Jean-Marie et al., 2019) och insekter (*Insecta*) (O'Connor et al., 2012; Liczner et al., 2021; Rutter et al., 2021). En studie av Bearman-Brown et al. (2020) där IR-kamera, naturvårdssökhund samt strålkastare jämfördes som olika inventeringsmetoder av igelkott, visade att hundar var den optimala metoden i växtlighet som är högre än själva igelkotten (*Erinaceus europaeus*). Jean-Marie et al. (2019) fann att hundar är tre gånger mer effektiva än mänskliga inventerare i att identifiera grekisk landsköldpadda (*Testudo hermanni hermanni*) som lever i täta, buskiga habitat.

En studie av Rutter et al. (2021) undersökte om fyra privata hundekipage kunde utbildas till att söka efter en hotad bäcksländeart (*Thaumatoperla alpina*), samt om hundarna utan djupare träning kunde söka upp en icke hotad närbesläktad insekt. Resultatet av studien visade att alla hundarna klarade uppgifterna och att detta skapar möjligheter, både till att använda privata ekipage samt för att träna in hundarna på måldoftor av icke hotade arter, för att i fält sedan söka efter närbesläktade hotade arter (Rutter et al., 2021). Nielsen et al. (2016) visade att en hund kunde tränas till att identifiera en hotad ödleart (*Tiliqua adelaidensis*) i dess bohålor. I studien fann man att hunden har svårare att identifiera ödlorna om det inte finns färsk spår vid boets ingång, trots detta var deras slutsats att sökhundar kan användas tillsammans med andra metoder för effektivare inventering av arten. Studier av humlor bekräftar att hundar kan lokalisera humlebon och lyfter fram att naturvårdssökhundar är bäst lämpade i öppen terräng (Liczner et al., 2021). Vid inventering av humlebon i svårare terräng fann O'Connor et al. (2012) att volontärer är mer kostnads- och tidseffektiva än hundteam.

Invasiva arter

Studier där naturvårdssökhundar använts för upptäckt av invasiva arter i ett tidigt stadium och för bedömning av arternas utbredning finns inom växter (Goodwin et al., 2010), fisk (*Pisces*) (Browne et al., 2018), musslor (*Bivalvia*) (DeShon et al., 2016), bäver (*Castor*) (Rosell et al., 2019) och myror (*Formicidae*) (Lin et al., 2011; Hoffmann et al., 2022).

Goodwin et al. (2010) genomförde en studie där hundar utbildades att söka efter sandtistel (*Centaurea stoebe*), där syftet var att jämföra huruvida hundarna var bättre på att hitta arten än mänskliga inventerare. Resultatet visade att tränade hundar till skillnad från människan kunde identifiera även tidiga exemplar av sandtistel, medan människan behövde fullväxta blommande exemplar för identifikation (Goodwin et al., 2010).

En studie av Collins et al. (2022) visar att hundar kan selektera ut eDNA från koikarp (*Cyprinus rubrofuscus*) i vattenprov. Collins et al. (2022) anser att det finns goda möjligheter att använda hundar i laboratoriemiljö som ett tidseffektivt verktyg, då flertalet vattenprover från olika vattendrag kan avläsas under ett enda sök efter eDNA från invasiva fiskarter. Hundar används även vid vattenkraftverk i USA för att identifiera olika stadier av kvaggamussla (*Dreissena rostriformis bugensis*) och förhindra ytterligare spridning (DeShon et al., 2016). Browne et al. (2018) anser att naturvårdssökhundar har potential att bli ett tidseffektivt och ekonomiskt lönsamt verktyg i framtiden för detektion av invasiva vattenlevande arter.

En förstastudie av Rosell et al. (2019) visar på att sökhundar kan urskilja dofter av eurasisk bäver (*C. fiber*) och invasiv nordamerikansk bäver (*C. canadensis*). Studier av Lin et al. (2011) tittade på hundteams förmåga att identifiera Röd eldmýra (*Solenopsis invicta*) och fann att hundteamen framgångsrikt kunde identifiera både själva myran och dess bon i fält. Hundteam har även visats vara effektiva verktyg vid inventering av myrarten *Anoplolepis gracilipes* inför planering och utvärdering av utrotningsåtgärder (Hoffmann et al., 2022).

Fågel och fladdermus

Flera studier har använt naturvårdssökhundar vid inventering av kadaver vid vindkraftsanläggningar (Paula et al., 2011; Smallwood et al., 2020, Domínguez del Valle et al., 2020) och inventering av hönsfågel (Pedersen et al., 2004; Guthery och Mecozzi, 2008; Warren och Baines, 2011; Kvasnes et al., 2018).

Smallwood et al. (2020) menar att hundar alltid borde användas vid dessa inventeringar, då hundarna visar både snabbare och bättre resultat jämfört med andra metoder. Den största skillnaden hittas hos små fågel- och fladdermusarter som är mycket svåra att hitta för mänskliga inventerare (Paula et al. 2011 och Smallwood et al. 2020). Forskning utförd av Domínguez del Valle et al., (2020) visade att hundteam var två till tre gånger effektivare än mänskliga inventerare vid kadaverinventering av fåglar och fladdermöss vid vindkraftverk, och även att hundarna är mindre påverkade av vegetationstyp och kadaverstorlek vilket även Smallwood et al. (2020) bekräftar.

Ett flertal studier har använt sig av stående fågelhundar i kombination med linjetransekter för inventering av hönsfågel (Pedersen et al., 2004; Guthery and Mecozzi, 2008; Warren och Baines, 2011, Kvasnes et al., 2018). Att kombinera stående fågelhundar med linjetransekter är ett potentiellt kostnadseffektivt verktyg att använda vid inventeringen av hönsfågel (Guthery and Mecozzi, 2008). Under vår och sommarperioden är stående fågelhundar ett lämpligt inventeringsverktyg för dalripa och fjällripa, men under höst och vinter är fåglarna för lättstöta och metoden olämplig (Warren och Baines, 2011).

Hunden och hundföraren

Abiotiska faktorer som exempelvis vind och topografi har stor inverkan på doftbilden, men med rätt kunskap hos föraren kan sökandet anpassas för att ge hunden rätt förutsättningar (Hoffmann et al., 2022). Framgångsrika hundteam är beroende av att hundföraren även besitter bred erfarenhet gällande utbildning och träning av hund samt god kunskap om sökobjektet (Rolland et al., 2006; Long et al., 2007; Lin et al., 2011; Leigh och Dominic, 2015; Grimm-Seyfarth, 2022). Det är också viktigt att hunden besitter vissa grundegenskaper exempelvis stort föremålsintresse för att tränas till att bli en bra operativ naturvårdssökhund (Smith et al., 2003; Cristescu et al., 2020).

Underhållsträning och kostnader förknippade med daglig skötsel, kan ses som en begränsande faktor (O'Connor et al. 2012; Orkin et al. 2016). Flera studier föreslog frivilliga hundteam som mest kostnadseffektiva, där frivilliga ekipage tränats upp till att assistera i naturvårdsinventeringar (Nielsen et al., 2016; Rutter et al., 2021; Grimm- Seyfarth, 2022). Potentialen för naturvårdssökhundar som standardverktyg inom naturvården framhävs i flera studier, men för att säkerställa att ekipage som anställs håller hög nivå behövs kvalitetssäkring av både hund och förare (Jean-Marie et al., 2019; Cristescu et al., 2020; Domínguez del Valle et al., 2020).

3.2 Sammanställning av svenska aktörer

I denna sammanställning finns 28 aktörer som arbetar med naturvårdssökhundar, inom områdena spillningsinventering, skadeinsekter, hotade arter, invasiva arter, fågel & fladdermus, läcksök, eftersläkningsarbetet vid skogsbrand, och markföroreningar (tabell 3).

Tabell 3. Verksamma aktörer inom naturvårdssökhund i Sverige sorterade efter användningsområden. För användningsområdet skadeinsekter har sex av aktörerna anonymiserats i enlighet med GDPR, detta då företagsnamnen består av privata namn. Dessa benämns ”enskilda firmor”.

Användningsområden	Verksamma aktörer
Spillningsinventering	Skandinavisk hundkompetens, Rovdjursförvaltningen
Skadeinsekter	Bagebo hundcenter; DB hundtjänst; Hundyra; Kyanit k9; Linds Trädfällning; Ottvall consulting; Runtorps jord och skog; Tassainn; Tomas Hundtjänst DiagNos; Sköna hund rehabilitering och friskvård; Podelias; Snifferdogs Sweden; Sökpattullen Karlstad AB. Samt 6 stycken enskilda firmor
Hotade arter	Länsstyrelsen Kalmar Län
Invasiva arter	Byracka forever; Skandinavisk hundkompetens; Snigelhund.se; Svenska Jägareförbundet
Fågel och fladdermus	Ottvall consulting; Tomas Hundtjänst DiagNos
Läcksök	Kihls hundägarservice; Skandinavisk hundkompetens
Eftersläkningsarbete skogsbrand	Kyllesjö-Hund
Markföroreningar	Nordic Detection Dogs

Spillningsinventering

Rovdjursspårhundarna används för att spåra upp bl.a. spillning från varg och björn. Omkring hälften av landets länsstyrelser har hundekipage som utför operativt arbete vid rovdjursangrepp på tamdjur (intervju: Respondent 3) (tabell 3). Ekipagen består oftast av personal på länsstyrelsen och deras hundar som tränats och certifierats av viltskadecenter tillsammans med Swedish Working dog Institute ”SWDI” och skandinaviska björnprojektet (SLU Viltskadecenter, 2023). Även Skandinavisk Hundkompetens har utbildade hundar och har deltagit vid spillningsinventering efter björn (intervju: Respondent 8) (tabell 3).

Skadeinsekter

För skadeinsekter finns i Sverige endast aktörer som söker efter granbarkborre (tabell 3). Dessa ekipage utför sök i både produktionsskog och skyddad skog (intervju: Respondent 1).

Vid sök identifieras angripna träd av hunden, varpå hundföraren bekräftar angreppet och märker upp trädet, därefter noteras GPS-koordinaterna för angreppet för att sedan skickas till uppdragsgivaren, som får info om exakt position samt vilket träd som hunden markerat för att effektivt kunna frakta bort och mildra angreppen. Ett företag i Sverige utbildar och kvalitetssäkrar årligen ekipage under vinterhalvåret samt arbetar operativt under sommarhalvåret då barkborrarna flyger (intervju: Respondent 1). Idag finns det 19 aktiva aktörer (tabell 3) inom granbarkborresök som anlitas av skogsbolag, privata skogsägare samt Länsstyrelsen.

Hotade arter

Länsstyrelsen Kalmar i samarbete med Nordens Ark har utbildat ett ekipage för sök efter den hotade arten grönfläckig padda (*Bufo viridis*) för användning vid inventeringar av arten på Öland (intervju: Respondent 6; Länsstyrelsen Kalmar, 2022). Då grönfläckig padda är en hotad art och inte får flyttas har man behövt utföra träningen på Nordens Ark (intervju: Respondent 6). Nordens ark föder upp och sätter ut arten på Öland som en del i bevarandearbetet för grönfläckig padda inom ramen för åtgärdsprogram för hotade arter (Wirén, 2010).

Invasiva arter

Avseende invasiva arter utförs operativa sök på mördarsnigel (*Arion vulgaris*) (intervju: Respondent 5 och Respondent 8) svarthuvad snigel (*Krynickillus melanocephalus*) (intervju: Respondent 5 och Respondent 8) mårdhund (Dahl et al., 2013) och mink (Roos and Amcoff, 2010). Specialtränade hundar för sök efter vuxna individer och ägg av arterna mördarsnigel och svarthuvad snigel har använts i bekämpningsarbete vid flera länsstyrelser i landet (Sehlberg Samuelsson, 2021; Länsstyrelsen Västerbotten, 2022). Länsstyrelsen Västerbotten erbjöd privatpersoner under 2022 kostnadsfria hembesök av ett snigelhundsekipage (Länsstyrelsen Västerbotten, 2022). Idag finns tre aktiva aktörer som erbjuder snigelsök, både till privatpersoner och företag (tabell 3). Det pågår även arbete för att se om man kan utbilda hund för att söka efter parkslide (*Reynoutria japonica*) (intervju: Respondent 8).

Svenska jägareförbundets arbete med invasiva arter, tidigare Mårdhundsprojektet, har resulterat i begränsad spridning av mårdhunden i Sverige (Dahl et al., 2013). I projektet används specialtränade jakthundar till att söka upp mårdhundar som upptäckts med kameror vid åtlar (Dahl et al., 2013; Dahl och Åhlen, 2017). En annan art med liknade påverkan på svenska ekosystem är Mink som utgör ett stort hot mot fågellivet i Östersjöområdets skärgård. I bekämpningen av arten används hund för att söka upp minkarna så dessa kan avlägsnas från öarna (Nordström et al., 2003; Nordström och Korpimäki, 2004).

Fågel och fladdermus

Två aktörer erbjuder operativa sök efter kadaver av fågel och/eller fladdermus vid vindkraftverk (tabell 3). En hund har också utbildats och använts vid inventering av kadaver

och fjädrar från fågel vid Storruns vindkraftanläggning i Jämtland inom projektet VINDVAL som finansierats av Naturvårdsverket (Falkdalen et al., 2013). Hunden har tränats enligt en metod som också använts för att utbilda hundar inför undersökningar i Norge (se Follestad et al., 2007). På senare år har även fler projekt inom VINDVAL använt sig av hundar för inventering (Naturvårdsverket 2022).

Jakthundar används för inventering av hönsfåglar, inventeringen består av linjetaxering där en stående fågelhund och två jägare arbetar åt gången och när fågeln flyger upp noteras avståndet till platsen (Falkdalen et al., 2013). För inventering av ripa är detta en standardiserad metod vid årlig inventering.

Eftersläkningsarbete Skogsbrand

Skogsbrandshundsekipage utbildas av Kylesjö-hund och arbetar med att söka upp brandhärder efter en skogsbrand, vilket effektiviserar eftersläkningsarbetet (intervju: Respondent 2). Idag finns nio utbildade ekipage som arbetar operativt och som anlitas av skogsbolag, enskilda skogsägare och av Länsstyrelserna vid naturvårdsbränningar (tabell 3). Företaget har även nära samarbete med räddningstjänsten (intervju: Respondent 2). Idag finns ingen forskning på skogsbrandshundars effektivitet, men ett intresse för att undersöka detta uttrycks (intervju: Respondent 2).

Markföroreningar

Nordic Detection Dogs (NDD) har bildats som ett resultat av ett forskningsprojekt där man utbildat hundar att detektera och lokalisera trikloreten (TCE) samt tetrakloreten (PCE) i marken (Frank och Kummel, 2022). De fyra operativa ekipagen som ingår i företaget anlitas av Försvarsmakten, konsultföretag och kommuner (tabell 3) inför bland annat infrastrukturprojekt och saneringsarbeten (intervju: Respondent 3).

Läcksök

Två aktörer har utbildat hundar i olika typer av läcksök på nedgrävda ledningar (tabell 3). Läcksök på dricksvattenledningar samt läcksök på fjärrvärmeledningar utförs av Hundägarservice som har två specialtränade hundar och åtar sig uppdrag i hela Sverige (intervju: Respondent 7). Skandinavisk Hundkompetens AB utför uppdrag för läcksök på markvärmeledningar i norra Sverige (intervju: Respondent 8). Aktörerna anlitas bland annat av kommuner, bostadsrättsföreningar och samfälligheter (tabell 3).

Pågående forskningsprojekt i Sverige

Forskningsprojekt pågår, exempelvis inom markföroreningar (Frank och Kummel, 2022), invasiva ogräs inom jordbruket (Naturbruksförvaltningen Västragötalandsregionen, 2020) och detektion av fruktskadegörare med specialsökshundar (Leader sydöstra skåne, 2023). En hund tränas upp för att hitta humlebon som en del i projektet "Biologisk mångfald i

infrastruktur: Längs vilken typ av vägkanter är det lämpligt att utföra åtgärder för att gynna pollinerande insekter?” vid Lunds universitet (intervju: Respondent 4; Lunds universitet, 2021)

Krav på hund och hundförare

Alla respondenter var eniga om att hunden, för att kunna bli en bra operativ sökhund, behövde besitta vissa egenskaper. Dessa var att de var villiga att arbeta för en belöning, hade ett stort föremålsintresse och inga osäkerheter eller rädslor, samt fysiskt och psykiskt friska individer.

Alla respondenter framhöll också att hundföraren bär ett stort ansvar och är lika viktig som hunden. Flertalet av respondenterna beskrev det som att hundföraren är arbetsledaren. Stor kunskap om sökämnet hos föraren men även förståelse för vind, hydrologi och topografi spelade stor roll.

Respondent 4 och respondent 6 som båda arbetar med sina hundar inom myndighet och universitet, uppgav att hundarna inte fick vistas i vare sig lokaler eller bilar på arbetsplatsen vilket försvårade användandet av hunden som ett verktyg i arbetet.

Kvalitetssäkring

Alla respondenter som tränade eller utbildade hundar och ekipage utförde i någon grad kvalitetssäkring, vissa genom att ta in utomstående som bedömde ekipagets förmåga, andra genom att själva bedöma. Alla aktörers kvalitetssäkring bestod av först sök inomhus där man testade om hunden kunde detektera doften och gick sedan vidare till sök i miljöer så lika den operativa miljön som möjligt. Alla respondenter tyckte också att en opartisk certifiering vore önskvärt, men detta finns inte på plats i dagsläget. Det var ovanligt att kund efterfrågade certifiering, vissa kunder tog för givet att ekipaget var kunniga inför uppgiften medan andra kontaktade tidigare kunder för referens (intervju: Respondent 2 och Respondent 8).

Respondent 3 upplevde att samhället i allmänhet har för stor tilltro till hundars sökförmåga. Alla hundar kan inte bli operativa sökhundar i liknelse med att alla människor inte kan bli elitidrottare (intervju: Respondent 3). De aktörer som intervjuats hade alla upplevt positivt bemötande, både bland uppdragsgivare samt av personer som på något sätt kommit i kontakt med naturvårdssöksekipage under operativt arbete.

Framtidsutsikter enligt respondenterna

Respondenterna såg ljus på framtiden där alla uttryckte att sökhundar effektiviserar arbetet och att det finns fler områden där naturvårdssökhundar kan vara ett bra verktyg. De aktörer som arbetar på uppdrag av myndigheter märker tydligt effekterna av regeringens neddragna budget för naturvård. En aktör söker sig till Finland, där naturvården inte står inför samma neddragningar, för fortsatta uppdrag (intervju: Respondent 8). Något som oroar flera av

respondenterna är om oseriösa utövare kommer in på marknaden vilket kan ge försämrat förtroende för branschen i sin helhet.

4. Diskussion

4.1 Metoddiskussion

Sökningen efter litteratur genomfördes endast i två databaser. Detta var databaser som författarna sedan tidigare var bekanta med och behärskade, vilket kan vara en begränsning, men motiveras av att lämpliga filtreringar inte var möjliga i alla tilltänkta databaser.

Forskningen som inkluderats är till största delen utförd i länder utanför Norden, med andra förutsättningar gällande abiotiska faktorer, vilket kan vara begränsande. Detta behöver beaktas vid förslag till implementering i svenska förhållanden. Vid analys av studierna har metoden och särskilt antalet hundar i varje studie granskats, detta för att kritiskt värdera studiens resultat. Genom att jämföra de aktiva aktörerna och internationell forskning, kan de användningsområden där antingen aktörer eller forskning saknas belysas och framtida behov identifieras.

4.2 Resultatdiskussion

Spillningsinventering

Inom litteraturen är spillningsinventering det mest välstuderade användningsområdet, men nationellt är detta område bland de med minst antal aktörer. Spillningsinventering med hund utförs i Sverige på rovdjurspopulationer, som björn och varg, men i liten skala.

Spillningsinventering med hjälp av hund kan vara ett bra komplement i förvaltningen av däggdjur, särskilt störningskänsliga arter eller arter som är svårinventerade då närkontakt med djuren undviks (Statham et al., 2020). Spillningsinventeringen i Sverige skulle kunna effektiviseras genom att i högre grad använda naturvårdsökhundar både för de arter där det redan nu finns aktörer och för andra arter, särskilt i mer svårinventerad terräng.

Fördelen med sökhund inom exempelvis vargspillningsinventering är att risken för att förväxla och samla in liknande spillningar från andra rovdjur minskar drastiskt, vilket kan vara kostnadseffektivt vid insamling för DNA-analys. Detta bekräftas av flera studier som visar att det går att lära hundar att selektera mellan spillning från olika däggdjursarter inom samma släkten (Hurt et al., 2000). Vid spillningsinventering efter varg för DNA-analys i nyetablerade områden, effektiviserar naturvårdssökhundar arbetet (Roda et al., 2020). Att använda naturvårdssökhundar som söker spillning som en del i övervakningen tillsammans med andra metoder så som kameraövervakning har visat sig vara effektivt, vilket bekräftas i

en studie av varg i Schweiz (Cozzi et al., 2021). I Tyskland identifierades en population på minst fem individer av Guldschakal genom att kombinera kameraövervakning och spillningsinventering (Böcker et al., 2023).

Även för andra däggdjursarter kan spillningsinventering vara ett bra verktyg, exempelvis vid planering av bekämpningsåtgärder och kartläggning av invasiva däggdjur, detta har bland annat utförts för Javanesisk mungo (*Herpestes javanicus*) (Fukuhara et al., 2010). Idag finns två aktörer som söker kadaver från fladdermus vid vindkraftverk i Sverige. Fladdermöss är överrepresenterade bland de hotade däggdjuren nationellt. Att använda naturvårdssökhundar i spillningsinventering för DNA-analys för att öka kunskapen om fladdermusens utbredning, skulle kunna vara ett bra komplement för att effektivisera inventeringarna. I vårt arbete har vi inte hittat någon som utbildat sin hund att söka efter fladdermusspillning.

Skadeinsekter och bakteriella svampsjukdomar

I Sverige utförs sök efter granbarkborre, och inom detta användningsområde utbildas årligen flest ekipage. Forskningen tar upp hundar som söker efter både skadeinsekter och bakteriella svampsjukdomar, studier på dessa visade att hundarna har kapacitet att i ett tidigt stadie identifiera skadeangrepp. Flera studier bekräftar att hundar kan användas för att söka mögelsvampar (Kauhanen et al., 2002) och skadeinsekter (Zahid et al., 2012; Moser et al., 2020). Med detta i åtanke ser vi en stor potential nationellt att i bekämpningen av almsjuka använda naturvårdssökhundar. Både för identifiering av almsplintborre (*Scolytus triarmatus*), som sprider sporererna, samt av själva svamparna *Ophiostoma novo-ulmi* och *O. ulmi*.

Hotade arter

Resultatet av denna litteraturstudie tyder på att naturvårdssökhundar kan användas för att effektivisera inventering av exempelvis hotade amfibier vilket också bekräftas av Glover et al. (2023). Även nationellt genomförs sök efter individer av grönfläckig padda, men endast av en aktör som är ensam om att utföra individsök efter hotade arter i Sverige. Jämfört med andra länder som exempelvis Nya Zeeland som har drygt 80 utbildade och certifierade naturvårdssökhundar, ligger Sverige långt efter. Hundarna används bland annat till att övervaka hotade fågelarter samt till att kontrollera att invasiva arter inte introduceras på känsliga öar (Department of conservation, u.å).

Det finns en stor potential att träna upp naturvårdssökhundar till att söka efter hotade insektsarter. Mosconi et al. (2017) visar att naturvårdssökhundar noggrant och effektivt kan hitta nya populationer samt bekräfta om den hotade arten läderbagge (*Osmoderma eremita*) finns på en plats. Idag är drygt 900 arter av skalbaggar rödlistade i Sverige (SLU Artdatabanken, 2023). Vi ser en stor möjlighet att implementera naturvårdssökhundar i övervakning och inventering av hotade skalbaggar.

I Finland bedriver International K9 Institute (2022) utbildning av naturvårdssökhundar och är involverade i LIFE-projekt gällande inventering av flygekorre samt kartläggning av grön sköldmossa. I Sverige är grön sköldmossa inte en hotad art som i Finland, men möjligheterna

att söka efter andra hotade mossarter är goda. Minst elva arter av mossa finns med i den svenska rödlistan som akut hotade (SLU Artdatabanken, 2020). Det finns även ett stort antal akut hotade lavar, kärlväxter och svampar. Här kan finnas en potential för naturvårdssöksekipage att utveckla sin verksamhet och rikta söken efter arter intressanta för exempelvis naturvärdesinventeringar.

Hundsök efter hotade arter är en skonsam inventeringsmetod. Dock behöver etiska aspekter finnas med i planeringen gällande inläring hos hunden efter hotade arter, då dessa arter inte får plockas eller fångas in. Genom att samarbeta med bevarandeinstitutioner, som det mellan Länsstyrelsen Kalmar och Nordens ark för grönfläckig padda, vid utbildning av naturvårdssökhundar kan träning efter hotade arter genomföras enligt gällande regelverk. Vårt resultat tyder också på att man kan använda närbesläktade arter i upplärningen av hunden för att sedan lättare gå över till den hotade arten, men mer forskning behövs på denna metod. Vi anser därmed att eventuella etiska svårigheter vid inläring på hotade arter kan lösas.

Invasiva arter

I Sverige finns det ett fåtal aktörer som utför operativa sök efter mördarsnigel och svarthuvad snigel, men forskning saknas helt inom detta användningsområde. Mördarsnigeln ställer till stora problem i jordbruket samt i privata odlingar. Svarthuvad snigel, som är en relativt ny art i Sverige, har enligt Naturvårdsverket (2023A) en liknande invasions- och skadepotential som mördarsnigel. Vid några av landets Länsstyrelser har snigelhundsekipage anställts för att kartlägga och bekämpa i angripna områden. Eftersom hundarna utbildas till att söka både ägg och vuxna sniglar av arterna, kan sök utföras under hela året, beroende på var i landet man befinner sig. Inom detta användningsområde behövs forskning som bekräftar hundarnas effektivitet.

Bland invasiva främmande däggdjur finns utbildade ekipage för sök efter mårddhund och mink, men vi anser att det finns potential att utbilda sökhundar att hitta andra invasiva däggdjur.

Invasiva främmande växter är också ett växande problem, dessa tränger undan inhemsk flora samt har ofta hög spridningspotential. Litteraturen i vår studie visade att användandet av naturvårdssökhundar gav möjlighet att tidigt sätta in åtgärder mot dessa växter (Hurt et al. 2016). En aktör undersöker möjligheterna att utbilda hund för sök efter parkslide. Hundsök efter andra invasiva växter skulle kunna vara ett potentiellt användningsområde för naturvårdssökhundar, exempelvis efter saneringsarbete för att säkerställa att området är fritt.

Fågel och fladdermus

Naturvårdssökhundar har använts inom inventeringar och det finns ett fåtal aktörer nationellt för sök efter kadaver av fågel och fladdermus. Energimyndigheten (2023) beskriver i sitt framtidsscenario att både land- och havsbaserad vindkraft kommer att behöva byggas ut för att täcka ökad efterfrågan på el. Baserat på vårt resultat finns en stor potential att i högre grad

implementera kadaversökande hundar för att inventera och utvärdera effekter på fåglar och fladdermöss vid vindkraftsanläggningar.

Eftersläkningsarbete skogsbrand

Att använda hund i eftersläkningsarbete av både planerade och akuta skogsbränder, är ett bra verktyg för flera sektorer. För naturvården är främst planerade naturvårdsbränder aktuella, men även akuta skogsbränder för att begränsa skadorna. Den allmänna uppfattningen är att detta effektiviserar eftersläkningsarbetet men då forskning på användningsområdet saknas, behövs studier som säkerställer detta.

Markföroreningar

Idag finns det en aktör som erbjuder sök efter markföroreningar, och fortsatt forskning på att utbilda operativa sökhundar för analys av större ytor eller stort antal prover pågår (Frank and Kummel, 2022). Att använda sökhundar för att sortera ut prover i laboratorier har framgångsrikt använts i biomedicinska studier (Reeve och Koivusalo, 2018; Jendry et al., 2020) Dessa analyser är ofta kostsamma och genom att använda hundar till att sortera ut vilka prover som ska analyseras, kan kostnaderna minskas.

I Sverige finns flera tusen nedlagda deponier, många av dessa är igenfyllda och bortglömda (Naturvårdsverket u.å.), och ingen nationell sammanställning är gjord i sin helhet. Inventering och dokumentering av gamla deponier med hjälp av naturvårdssökhund skulle kunna underlätta kartläggningen och effektivisera arbetet.

Läcksök

Läckande markledning kan medföra negativ påverkan på naturen och diffusa ledningsläckage kan vara svåra att identifiera. Sökhundar kan assistera i att ringa in läckaget och minska kostnaderna genom att endast en mindre sträcka behöver grävas upp. De två aktörerna utför sök på vatten och markvärmeledningar, men sökmetoden skulle även kunna appliceras på andra typer av markledning som exempelvis avloppsledningar, som vid läckage orsakar föroreningar i miljön (Löof och Wiking, 2014).

Diskussion kring förutsättningar för användning av naturvårdssökhund

Ska användningen av naturvårdssökhundar utvecklas, tyder resultatet från litteraturstudien på att frivilliga hundekipage är ett kostnadseffektivt sätt. Dock kräver det att ekipagen är engagerade i träningen och har en bra utbildare, vilket också stöds av respondenterna. Vi anser att ett ökat samarbete med en organisation som SBK hade gynnat naturvårdssökhundarnas framtid. Dessutom finns idag hundsporten specialsök (Svenska Brukshundklubben, 2023A), som baseras på samma metod som använts till att träna upp operativa sökhundar. Här finns potential att fånga upp lovande ekipage för fortsatt utbildning

i naturvårdssök. Frivilliga insatser i naturvårdsarbete, har även inom andra områden visat sig gynnsamma (Lewandowski och Oberhauser, 2017).

En stor begränsande faktor är ekonomin. 2023 års budget från regeringen resulterade i minskade anslag till naturvården, vilket leder till att flera naturvårdande insatser inte kan genomföras (Naturvårdsverket, 2023B). Stram budget gällande naturvårdande åtgärder är inte unikt för Sverige (Cozzi et al., 2021), men att hitta bra lösningar på kostnadseffektiva metoder behövs. Behovet av övervakning, inventering och skydd av djur och natur är lika stor oavsett hur ekonomin ser ut och här ser vi att naturvårdssökhundar kan vara en kostnadseffektiv resurs. De aktörer som arbetar mer mot privat sektor som barkborresök, markföreningar etc., påverkas troligtvis inte i lika stor utsträckning av den minskade budgeten. Idag finns även strikta restriktioner angående hund på arbetsplatser såsom exempelvis länsstyrelser och universitet. Ska hunden vara en del av arbetet och användas som ett verktyg måste det också finnas möjlighet att få ha hund på arbetsplatsen och i företagsbil.

Både den granskade litteraturen och de intervjuade aktörerna är eniga om att även om hunden besitter rätt egenskaper är det hundförarens kompetens och erfarenheter som spelar störst roll vid utbildning av naturvårdssökhundar, vilket även bekräftas av DeMatteo et al. (2019).

Vidare implementering för naturvårdssökhundar inom det svenska naturvårdsarbetet begränsas av att det inte finns en standardiserad certifieringsmetod. Vid en ökad efterfrågan av naturvårdssökhundar kan detta innebära en risk att oseriösa aktörer som inte erhåller hög kvalitet kommer in på marknaden. Brist på kunskap hos kunder eller hög tillförlitlighet på alla hundars sökförmåga genererar i att referens och kvalitetssäkring inte efterfrågas innan påbörjat arbete. Dock är de aktörer som intervjuats i denna studie alla måna om att om att hålla en hög kvalitet. Litteraturstudien pekar på att kvalitetssäkring är en viktig faktor för att implementera naturvårdssökhundar som standardverktyg. Detta lyfts även fram i andra studier (Reindl-Thompson et al., 2006; Cablk och Heaton, 2006; Grimm-Seyfarth et al., 2021). Inom projektet ”Detektion av växtskadegörare och invasiva ogräs med specialsökande hundar” har SBK påbörjat arbetet med att ta fram en certifieringsform (Svenska Brukshundklubben, 2023B). Denna certifiering skulle eventuellt kunna appliceras även inom andra användningsområden för naturvårdssökhundar, vilket vi tror hade gynnat framtida arbete.

En annan faktor som kan begränsa användningen av naturvårdssökhundar är att aktörers hemsidor inte hålls uppdaterade. I vissa fall uppdateras enbart företagets sociala medier, vilket gör det svårt att avgöra om företaget fortfarande är aktivt. Vi föreslår en samlad databas för alla aktörer som utför naturvårdsarbete med hjälp av hund i Sverige, vilket idag finns i andra länder (<https://conservationdognetwork.com.au/>; <https://www.wildlifedetectiondogs.org/>).

5. Slutsats

I arbetet med denna studie har 28 aktörer inom åtta olika användningsområden identifierats i Sverige. Forskningen beskriver hundarnas förmåga att söka spillning, skadeinsekter, hotade arter, invasiva arter, fågel & fladdermus samt markföroreningar, och fastställer att naturvårdssökhundar i de allra flesta fall är ett tidseffektivt verktyg. Inom de operativa användningsområdena snigelsök, läcksök och skogsbrand som alla är aktiva i Sverige finns vad vi funnit ingen forskning. För att naturvårdssökhundar inom dessa användningsområden ska antas som ett verktyg krävs forskning som verifierar deras framgång. Flertalet av artiklarna i litteraturstudien använde sig av ett lågt antal hundar (1-3 st.), därför hade framtida studier även behövt omfatta ett högre antal för statistiskt säkerställda resultat. För säkerställa kvalitet hos ekipage som anlitas hade en övergripande kvalitetssäkring av naturvårdssökhundar behövts. Flera potentiella nationella användningsområden för naturvårdssökhundar har identifierats, som spillningsinventering av fladdermöss, sök efter skadegörare som almsjuka, hotade arter, invasiva växter och däggdjur, läckor på avloppsledningar, nedlagda deponier och laboratorieanalyser. Vårt förslag är en samlad databas där alla operativa aktörer inom naturvårdssökhund är inkluderade. En nationell databas skulle kunna göra naturvårdssökhundar mer lättillgängliga för eventuella kunder samt öka kunskapsutbytet mellan aktörer och kunder, med målet att naturvårdssökhundar i högre grad implementeras i det svenska naturvårdsarbetet.

6. Referenser

- Arandjelovic, M., Bergl, R.A., Ikfuingei, R., Jameson, C., Parker, M. och Vigilant, L. 2015. Detection dog efficacy for collecting faecal samples from the critically endangered Cross River gorilla (*Gorilla gorilla diehli*) for genetic censusing. *R Soc Open Sci* 2, 140423. <https://doi.org/10.1098/rsos.140423>
- Arnesen, C.H., Johnsen, C.B., Costanzi, J.-M. och Rosell, F. 2020. Canines (*Canis lupus familiaris*) as biodetectors for conservation work: Can they discriminate the rock ptarmigan (*Lagopus muta*) from the willow grouse (*L. lagopus*) in a yes/no task? *PLoS One* 15, e0228143. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0228143>
- Arnesen, C.H. och Rosell, F. 2021. Pest detection dogs for wood boring longhorn beetles. *Sci Rep* 11, 16887
- Baker, G.B., Candy, S., Robinson, S., Friend, J.A., Holdsworth, M., Jensz, K., Page, M. och Algar, D. 2021. Effectiveness of dogs for detecting feral cat scats in wheatbelt reserves of Western Australia. *Wildl. Res.* 48, 690–700. <https://doi.org/10.1071/WR20118>
- Bearman-Brown, L., Wilson, L., Evans, L. och Baker, P. 2020. Comparing non-invasive surveying techniques for elusive, nocturnal mammals: a case study of the West European hedgehog (*Erinaceus europaeus*). *Journal of Vertebrate Biology* 69. <https://doi.org/10.25225/jvb.20075>
- Beebe, S.C., Howell, T.J. och Bennett, P.C. 2016. Using Scent Detection Dogs in Conservation Settings: A Review of Scientific Literature Regarding Their Selection. *Frontiers in Veterinary Science* 3
- Bennett, E.M., Hauser, C.E. och Moore, J.L. 2020. Evaluating conservation dogs in the search for rare species. *Conservation Biology* 34, 314–325. <https://doi.org/10.1111/cobi.13431>
- Brooks, S.E., Oi, F.M. och 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, 1259–1266. <https://doi.org/10.1093/jee/96.4.1259>
- Browne, C., Quaife, J., Edwards, T., Ling, N. och Tempero, G. 2018. Conservation dogs: Detection of invasive fish in freshwater.
- Collins, M.A., Browne, C.M., Edwards, T.L., Ling, N., Tempero, G.W., Gleeson, D.M., Crockett, K. och Quaife, J. 2022. How low can they go: A comparison between dog (*Canis familiaris*) and environmental DNA detection of invasive koi carp (*Cyprinus rubrofasciatus*). *Applied Animal Behaviour Science* 255, 105729. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2022.105729>
- Böcker, F., Weber, H. och Collet, S. 2023. First documentation of golden jackal (*Canis aureus*) reproduction in Germany. *Mamm Res* 68, 249–252. <https://doi.org/10.1007/s13364-022-00666-y>

- Cablak, M.E. och Heaton, J.S. 2006. Accuracy and reliability of dogs in surveying for desert tortoise (*Gopherus agassizii*). *Ecol Appl* 16, 1926–1935.
[https://doi.org/10.1890/1051-0761\(2006\)016\[1926:aaodi\]2.0.co;2](https://doi.org/10.1890/1051-0761(2006)016[1926:aaodi]2.0.co;2)
- Chambers, C.L., Vojta, C.D., Mering, E.D. och Davenport, B. 2015. Efficacy of Scent-Detection Dogs for Locating Bat Roosts in Trees and Snags. *Wildl. Soc. Bull.* 39, 780–787. <https://doi.org/10.1002/wsb.598>
- Conservation Ecology Centre - Cape Otway. 2023. Otway Conservation Dogs.
<https://www.conservationecologycentre.org/discover/conservation-science/otway-conservation-dogs/> (Hämtad 2023-04-06).
- Cozzi, G., Hollerbach, L., Suter, S.M., Reiners, T.E., Kunz, F., Tettamanti, F. och Ozgul, A. 2021. Eyes, ears, or nose? Comparison of three non-invasive methods to survey wolf recolonisation. *Mamm. Biol.* 101, 881–893.
<https://doi.org/10.1007/s42991-021-00167-6>
- Cristescu, R.H., Foley, E., Markula, A., Jackson, G., Jones, D. och Frère, C. 2015. Accuracy and efficiency of detection dogs: a powerful new tool for koala conservation and management. *Sci Rep* 5, 8349. <https://doi.org/10.1038/srep08349>
- Cristescu, R., Miller, R. och Frere, C. 2020. Sniffing out solutions to enhance conservation: How detection dogs can maximise research and management outcomes, through the example of koalas. *Australian Zoologist* 40.
<https://doi.org/10.7882/AZ.2019.030>
- Dahl, F., Åhlén, P.-A., Lindström, M. och Simmelsgaard Platz, M.L. 2013. Förvaltning av mårhund (*Nyctereutes procyonoides*) i de nordeuropeiska länderna LIFE09 NAT/SE/000344
- Dahl, F. och Åhlén, P.-A. 2017. Information on measures and related costs in relation to species included on the Union list: *Nyctereutes procyonoides*. Technical note prepared by IUCN for the European Commission
- Davidson, G.A., Clark, D.A., Johnson, B.K., Waits, L.P. och Adams, J.R. 2014. Estimating cougar densities in northeast Oregon using conservation detection dogs: Cougar Density Estimation. *Jour. Wild. Mgmt.* 78, 1104–1114.
<https://doi.org/10.1002/jwmg.758>
- Deák, G., Árvay, M. och Horváth, M. 2021. Using detection dogs to reveal illegal pesticide poisoning of raptors in Hungary. *fozo.1* 69, 20110.1.
<https://doi.org/10.25225/jvb.20110>
- DeMatteo, K.E., Davenport, B. och Wilson, L.E. 2019. Back to the basics with conservation detection dogs: fundamentals for success. *Wildlife Biology* 2019, wlb.00584.
<https://doi.org/10.2981/wlb.00584>
- DeShon, D.L., Wong, W.H., Farmer, D. och Jensen, A.J. 2016. The ability of scent detection canines to detect the presence of quagga mussel (*Dreissena rostriformis*

bugensis) veligers. *Manag. Biol. Invasion* 7, 419–428.
<https://doi.org/10.3391/mbi.2016.7.4.11>

- Domínguez del Valle, J., Cervantes Peralta, F. och Jaquero Arjona, M.I. 2020. Factors affecting carcass detection at wind farms using dogs and human searchers. *Journal of Applied Ecology* 57, 1926–1935. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.13714>
- Energimyndigheten. 2023. Scenarier över Sveriges energisystem 2023. (Hämtad 2023-05-01)
- Evans, R. 2022. A Brief History of Mine Detection Dogs. *The Journal of Conventional Weapons Destruction* 26.
- Falkdalen, U., Falkdalen Lindahl, L. och Nygård, T. 2013. Fågelundersökning vid Storruns vindkraftanläggning Jämtland. Naturvårdsverket
- Follestad, A., Flagstad, Ø., Nygård, T., Reitan, O. och Schulze, J.E. 2007. Vindkraft og fugl på Smøla 2003–2006, 78 s. Norsk institutt for naturforskning.
- Frank, J. och Kummel, S. 2022. Att söka efter markföroreningar med hund: Använda sökhundar för att effektivisera detektion av markföroreningar i ett stort antal jordprover eller på stora ytor. Statens geotekniska institut.
- Fukuhara, R., Yamaguchi, T., Ukuta, H., Roy, S., Tanaka, J. och Ogura, G. 2010. Development and introduction of detection dogs in surveying for scats of small Indian mongoose as invasive alien species. *Journal of Veterinary Behavior* 5, 101–111. <https://doi.org/10.1016/j.jveb.2009.08.010>
- Galletta, A. och Cross, W.E. 2013. *Mastering the Semi-Structured Interview and Beyond: From Research Design to Analysis and Publication*. New York University Press, New York, UNITED STATES.
- Galibert, F., Quignon, P., Hitte, C. och André, C. 2011. Toward understanding dog evolutionary and domestication history. *Comptes Rendus Biologies, On the trail of domestications, migrations and invasions in agriculture* 334, 190–196. <https://doi.org/10.1016/j.crv.2010.12.011>
- Glover, N.J., Wilson, L.E., Leedale, A. och Jehle, R. 2023. An experimental assessment of detection dog ability to locate great crested newts (*Triturus cristatus*) at distance and through soil. *PLoS One* 18, e0285084. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0285084>
- Goodwin, K., Engel, R. och Weaver, D. 2010. Trained Dogs Outperform Human Surveyors in the Detection of Rare Spotted Knapweed (*Centaurea stoebe*). *Invasive Plant Science and Management* 3, 113–121. <https://doi.org/10.1614/IPSM-D-09-00025.1>
- Grimm-Seyfarth, A., Harms, W. och Berger, A. 2021. Detection dogs in nature conservation: A database on their world-wide deployment with a review on breeds used and their performance compared to other methods. *Methods in Ecology and Evolution* 12, 568–579. <https://doi.org/10.1111/2041-210X.13560>

- Grimm-Seyfarth, A. 2022. Environmental and training factors affect canine detection probabilities for terrestrial newt surveys. *Journal of Veterinary Behavior* 57. <https://doi.org/10.1016/j.jveb.2022.07.013>
- Guthery, F.S. och Mecozzi, G.E. 2008. Developing the Concept of Estimating Bobwhite Density With Pointing Dogs. *The Journal of Wildlife Management* 72, 1175–1180. <https://doi.org/10.2193/2007-379>
- Herrgårdskliniken. u.å. Skogsbrandshunden. <https://www.herrgardskliniken.se/sida7.html> (Hämtad 2023-04-27)
- Hoffmann, B.D., Faulkner, C., Brewington, L. och Lawton, F. 2022. Field quantifications of probability of detection and search patterns to form protocols for the use of detector dogs for eradication assessments. *Ecology and Evolution* 12, e8987. <https://doi.org/10.1002/ece3.8987>
- Horvath, G., Järverud, G.A.K., Järverud, S. och Horváth, I. 2008. Human ovarian carcinomas detected by specific odor. *Integr Cancer Ther* 7, 76–80. <https://doi.org/10.1177/1534735408319058>
- Hoyer-Tomiczek, U. och Hoch, G. 2020. Progress in the use of detection dogs for emerald ash borer monitoring. *Forestry: An International Journal of Forest Research* 93, 326–330. <https://doi.org/10.1093/forestry/cpaa001>
- Hurt, A., Guscio, D., Tirmenstein, D., Richards, N., Burch, A. och Marler, M. 2016. Using Search Dogs for Biological Eradication Programs – A Tale about Dyer’s Woad
- Hurt, A., Davenport, B. och Greene, E. 2000. Training dogs to distinguish between black bear (*Ursus americanus*) and grizzly bear (*Ursus arctos*) feces. *University of Montana Under-Graduate Biology Journal*
- Högskolan i Halmstad. 2023. Personuppgifter i examensarbete [WWW Document]. URL <https://www.hh.se/student/innehall-a-o/examensarbete/personuppgifter-i-examensarbete.html> (Hämtad 2023-08-13)
- Institutet för språk och folkminnen. 2022. Jakt med lös hund. <https://levandekulturarv.se/forteckningen/element/jaktmedloshund.833.html> (Hämtad 2023-04-03)
- International K9 Institute. 2022. Conservation Detection dogs. <https://ik9i.com/fi/en/conservation-detection-dogs/> (Hämtad 2023-08-09)
- IPBES. 2019. Global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.6417333>
- Jean-Marie, B., Raphael, G., Fabien, R., Aurélien, B., Sébastien, C., Nicolas, B. och Xavier, B. 2019. Excellent performances of dogs to detect cryptic tortoises in Mediterranean scrublands. *Biodivers Conserv* 28, 4027–4045
- Jendryn, P., Schulz, C., Twele, F., Meller, S., von Köckritz-Blickwede, M., Osterhaus, A.D.M.E., Ebbers, J., Pilchová, V., Pink, I., Welte, T., Manns, M.P., Fathi, A.,

- Ernst, C., Addo, M.M., Schalke, E. och Volk, H.A. 2020. Scent dog identification of samples from COVID-19 patients – a pilot study. *BMC Infectious Diseases* 20, 536. <https://doi.org/10.1186/s12879-020-05281-3>
- Jeziarski, T., Ensminger, J. och Papet, L.E. 2016. *Canine Olfaction Science and Law: Advances in Forensic Science, Medicine, Conservation, and Environmental Remediation*. CRC Press.
- Johansson, A., Birgersson, G. och Schlyter, F. 2019. Using synthetic semiochemicals to train canines to detect bark beetle–infested trees. *Annals of Forest Science* 76, 1–10. <https://doi.org/10.1007/s13595-019-0841-z>
- Johansson, A. 2023. Barkborrehund. <https://www.snifferdogs.se/barkborrehund> (Hämtad 2023-04-03)
- Järverud, S. och af Klinteberg-Järverud, G. 2002. *DIN HUND SÖKER*. Luleå. Brukshundservice Sverige AB
- Kauhanen, E., Harri, M., Nevalainen, A. och Nevalainen, T. 2002. Validity of detection of microbial growth in buildings by trained dogs. *Environment International* 28, 153–157. [https://doi.org/10.1016/S0160-4120\(02\)00021-1](https://doi.org/10.1016/S0160-4120(02)00021-1)
- Kvasnes, M.A.J., Pedersen, H.C. och Nilsen, E.B. 2018. Quantifying suitable late summer brood habitats for willow ptarmigan in Norway. *Quantifying suitable late summer brood habitats for willow ptarmigan in Norway*. <https://doi.org/10.1186/s12898-018-0196-6>
- Leader Sydöstra Skåne. 2023. Detektion av fruktskadegörare med specialsökshundar. <https://www.leadersydostraskane.se/nyheter/2023/01/19/specialsokhundar/> (Hämtad 2023-04-26)
- Leigh, K.A. och 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, 745–752. <https://doi.org/10.1111/2041-210X.12374>
- Lewandowski, E.J. och Oberhauser, K.S. 2017. Contributions of Citizen Scientists and Habitat Volunteers to Monarch Butterfly Conservation. *Human Dimensions of Wildlife* 22, 55–70. <https://doi.org/10.1080/10871209.2017.1250293>
- Liczner, A.R., MacPhail, V.J., Woollett, D.A., Richards, N.L. och Colla, S.R. 2021. Training and usage of detection dogs to better understand bumble bee nesting habitat: Challenges and opportunities. *PLOS ONE* 16, e0249248. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0249248>
- Lin, H.-M., Chi, W.-L., Lin, C.-C., Tseng, Y.-C., Chen, W.-T., Kung, Y.-L., Lien, Y.-Y. och Chen, Y.-Y. 2011. Fire Ant-Detecting Canines: A Complementary Method in Detecting Red Imported Fire Ants. *Journal of Economic Entomology* 104, 225–231. <https://doi.org/10.1603/EC10298>

- Long, R.A., Donovan, T.M., Mackay, P., Zielinski, W.J. och Buzas, J.S. 2007. Comparing Scat Detection Dogs, Cameras, and Hair Snares for Surveying Carnivores. *The Journal of Wildlife Management* 71, 2018–2025
- Lundin, J.I., Dills, R.L., Ylitalo, G.M., Hanson, M.B., Emmons, C.K., Schorr, G.S., Ahmad, J., Hempelmann, J.A., Parsons, K.M. och Wasser, S.K. 2016. Persistent Organic Pollutant Determination in Killer Whale Scat Samples: Optimization of a Gas Chromatography/Mass Spectrometry Method and Application to Field Samples. *Arch Environ Contam Toxicol* 70, 9–19. <https://doi.org/10.1007/s00244-015-0218-8>
- Lunds Universitet. 2021. Humlehund i forskningens tjänst. <https://www.lu.se/artikel/humlehund-i-forskningens-tjanst> (Hämtad 2023-04-12)
- Länsstyrelsen Kalmar. 2022. Helens hund ska hitta grönfläckiga paddor. <https://www.lansstyrelsen.se/kalmar/om-oss/nyheter-och-press/nyheter---kalmar/2022-04-29-helens-hund-ska-hitta-gronflackiga-paddor.html> (Hämtad 2023-04-26)
- Länsstyrelsen Västerbotten. 2022. Har du mördarsniglar på tomten? Boka ett hembesök med snigelsökande hund. <https://www.lansstyrelsen.se/vasterbotten/om-oss/nyheter-och-press/> (Hämtad 2023-03-30)
- Lööf, A. och Wiking, V. 2014. Påverkan av avloppsläckage från Stockholms kommun på Brunnsviken : En litteraturstudie.
- Mendel, J., Furton, K.G. och Mills, D. 2018. An Evaluation of Scent-discriminating Canines for Rapid Response to Agricultural Diseases. *HortTechnology* 28, 102–108. <https://doi.org/10.21273/HORTTECH03794-17>
- Mosconi, F., Campanaro, A., Carpaneto, G.M., Chiari, S., Hardersen, S., Mancini, E., Maurizi, E., Sabatelli, S., Zauli, A., Mason, F. och Audisio, P. 2017. Training of a dog for the monitoring of *Osmoderma eremita*. *Nature Conservation* 20, 237–264. <https://doi.org/10.3897/natureconservation.20.12688>
- Moser, A.Y., Brown, W.Y., Bizo, L.A., Andrew, N.R. och Taylor, M.K. 2020. Biosecurity Dogs Detect Live Insects after Training with Odor-Proxy Training Aids: Scent Extract and Dead Specimens. *Chem. Senses* 45, 179–186. <https://doi.org/10.1093/chemse/bjaa001>
- Naturbruksförvaltningen, Västragötalandsregionen. 2020. Detektion av växtskadegörare och invasiva ogräs med specialsökande hundar <https://www.vgregion.se/f/naturbruk/utveckling-och-innovation/projekt/pagaende-projekt/specialsokhund/> (Hämtad 2023-03-30)
- Naturvårdsverket. 2022. Vindkraft i skog – dödlighet hos fåglar och fladdermöss. <https://www.naturvardsverket.se/contentassets/3b2d5b1a1eca466e9841275cf9e6f0c2/vindkraft-i-skog-dodlighet-hos-faglar-och-fladdermoss.pdf> (Hämtad 2023-04-27)

- Naturvårdsverket. 2023A. Svarthuvad snigel.
<https://www.naturvardsverket.se/amnesomraden/invasiva-frammande-arter/Arter/arter-som-er-omfattas-av-regler/svarthuvad-snigel/> (Hämtad 2023-08-02)
- Naturvårdsverket. 2023B. Årets fördelning för värdefull natur klar.
<https://www.naturvardsverket.se/om-oss/aktuellt/nyheter-och-pessmeddelanden/2023/januari/arets-fordelning-for-vardefull-natur-klar/> (Hämtad 2023-08-18)
- Naturvårdsverket. u.å. Om förorenade områden.
<https://www.naturvardsverket.se/amnesomraden/fororenade-omraden/om-fororenade-omraden/> (Hämtad 2023-05-16)
- Nielsen, T.P., Jackson, G. och Bull, C.M. 2016. A nose for lizards; can a detection dog locate the endangered pygmy bluetongue lizard (*Tiliqua adelaidensis*)? *Transactions of the Royal Society of South Australia* 140, 234–243.
<https://doi.org/10.1080/03721426.2016.1218698>
- Nordström, M., Högmänder, J., Laine, J., Nummelin, J., Laanetu, N. och Korpimäki, E. 2003. Effects of feral mink removal on seabirds, waders and passerines on small islands in the Baltic Sea. *Biological Conservation* 109, 359–368.
[https://doi.org/10.1016/S0006-3207\(02\)00162-3](https://doi.org/10.1016/S0006-3207(02)00162-3)
- Nordström, M. och Korpimäki, E. 2004. Effects of island isolation and feral mink removal on bird communities on small islands in the Baltic Sea. *Journal of Animal Ecology* 73, 424–433
- O'Connor, S., Park, K.J. och Goulson, D. 2012. Humans versus dogs; a comparison of methods for the detection of bumble bee nests. *J. Apic. Res.* 51, 204–211.
<https://doi.org/10.3896/IBRA.1.51.2.09>
- O'Kelly, H.J., Evans, T.D., Stokes, E.J., Clements, T.J., Dara, A., Gately, M., Menghor, N., Pollard, E.H.B., Soriyun, M. och Walston, J. 2012. Identifying conservation successes, failures and future opportunities; assessing recovery potential of wild ungulates and tigers in Eastern Cambodia. *PLoS One* 7, e40482.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0040482>
- Orkin, J.D., Yang, Y., Yang, C., Yu, D.W. och Jiang, X. 2016. Cost-effective scat-detection dogs: unleashing a powerful new tool for international mammalian conservation biology. *Sci Rep* 6, 34758. <https://doi.org/10.1038/srep34758>
- Parker, M. 2015. ASSESSMENT OF DETECTION AND TRACKING DOG PROGRAMS IN AFRICA. Working Dogs for conservation.
https://wd4c.org/sites/default/files/assessment_of_detection_and_tracking_dog_programs_in_africa.pdf (Hämtad 2023-03-30)
- Paula, J., Leal, M.C., Silva, M.J., Mascarenhas, R., Costa, H. och Mascarenhas, M. 2011. Dogs as a tool to improve bird-strike mortality estimates at wind farms. *Journal for Nature Conservation* 19, 202–208.

- Pearson, C. 2016. Between Instinct and Intelligence: Harnessing Police Dog Agency in Early Twentieth-Century Paris. *Comparative Studies in Society and History* 58, 463–490.
- Pedersen, H.C., Steen, H., Kastdalen, L., Brøseth, H., Ims, R.A., Svendsen, W. och Yoccoz, N.G. 2004. Weak compensation of harvest despite strong density–dependent growth in willow ptarmigan. *Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences* 271, 381–385. <https://doi.org/10.1098/rspb.2003.2599>
- Polisen. 2019. Hundförare- polishundtjänstens arbete. <https://polisen.se/om-polisen/polisens-arbete/hundforare/> (Hämtad 2023-05-15)
- Reeve, C. och Koivusalo, M. 2018. Biomedical Scent Detection Dogs: Would They Pass as a Health Technology? *Pet Behaviour Science* 1–7. <https://doi.org/10.21071/pbs.v0i6.10785>
- Reindl-Thompson, S.A., Shivik, J.A., Whitelaw, A., Hurt, A. och Higgins, K.F. 2006. Efficacy of Scent Dogs in Detecting Black-Footed Ferrets at a Reintroduction Site in South Dakota. *Wildlife Society Bulletin* 34, 1435–1439. [https://doi.org/10.2193/0091-7648\(2006\)34\[1435:EOSDID\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.2193/0091-7648(2006)34[1435:EOSDID]2.0.CO;2)
- Ricci, G., Nittari, G., Campanozzi, L.L., Feolav, A., Mazzalupi, G., Ceglie, L. och Sirignano, A. 2021. Use of Detection Dogs in Forensic Investigations: The Italian Scenario. *Rom. J. Leg. Med.* 29, 69–73. <https://doi.org/10.4323/rjlm.2021.69>
- Roda, F., Sentilles, J., Molins, C., Duchamp, C., Hansen, E. och Jean, N. 2020. Wolf scat detection dog improves wolf genetic monitoring in new French colonized areas. *J. Vertebr. Biol.* 69, 20102. <https://doi.org/10.25225/jvb.20102>
- Rolland, R.M., Hamilton, P.K., Kraus, S.D., Davenport, B., Gillett, R.M. och Wasser, S.K. 2006. Faecal sampling using detection dogs to study reproduction and health in North Atlantic right whales (*Eubalaena glacialis*). *J. Cetacean Res. Manage.* 8, 121–125. <https://doi.org/10.47536/jcrm.v8i2.708>
- Rosell, F., Cross, H.B., Johnsen, C.B., Sundell, J. och Zedrosser, A. 2019. Scent-sniffing dogs can discriminate between native Eurasian and invasive North American beavers. *Sci Rep* 9, 15952. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-52385-1>
- Rosell, F. 2018. *Secrets of the Snout: The Dog's Incredible Nose*. University of Chicago Press, Chicago, IL.
- Rutter, N.J., Mynott, J.H., Howell, T.J., Stukas, A.A., Pascoe, J.H., Bennett, P.C. och Murphy, N.P. 2021. Buzzing with possibilities: Training and olfactory generalization in conservation detection dogs for an endangered stonefly species. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 31, 984–989. <https://doi.org/10.1002/aqc.3531>
- Sebunya, K. 2020. AWF-trained detection and tracking dogs deter wildlife crime across Africa. African Wildlife Foundation. <https://www.awf.org/news/awf-trained->

- detection-and-tracking-dogs-deter-wildlife-crime-across-africa (Hämtad 2023-04-11)
- Sehlberg Samuelsson, U. 2021. Hundnos med precision i jakten på invasiva arter. <https://www.artdatabanken.se/arter-och-natur/Dagens-natur/hundnos-med-precision-i-jakten-pa-invasiva-arter/> (Hämtad 2023-05-03)
- Skogsstyrelsen. 2022. Fem miljoner kubikmeter dödades av granbarkborren 2022. <https://www.skogsstyrelsen.se/nyhetslista/fem-miljoner-kubikmeter-dodades-av-granbarkborren-2022/> (Hämtad 2023-05-16)
- Sloane, C.F. 1955. Dogs in War, Police Work and on Patrol. *The Journal of Criminal Law, Criminology, and Police Science* 46, 385–395. <https://doi.org/10.2307/1139438>
- SLU Artdatabanken. 2020. Rödlistade arter i Sverige 2020. SLU, Uppsala
- SLU Artdatabanken. 2023. Skalbaggar i naturvården | SLU Artdatabanken. <https://www.artdatabanken.se/arter-och-natur/organismgrupper/skalbaggar/skalbaggar-i-naturvarden/> (Hämtad 2023-08-22)
- SLU Viltskadecenter. 2023. Hundekipage i rovdjursförvaltningen. <https://www.slu.se/centrumbildningar-och-projekt/viltskadecenter/> (Hämtad 2023-03-30)
- Smallwood, K.S., Bell, D.A. och Standish, S. 2020. Dogs Detect Larger Wind Energy Effects on Bats and Birds. *The Journal of Wildlife Management* 84, 852–864. <https://doi.org/10.1002/jwmg.21863>
- Smith, D.A., Ralls, K., Hurt, A., Adams, B., Parker, M., Davenport, B., Smith, M.C. och Maldonado, J.E. 2003. Detection and accuracy rates of dogs trained to find scats of San Joaquin kit foxes (*Vulpes macrotis mutica*). *Animal Conservation* 6, 339–346. <https://doi.org/10.1017/S136794300300341X>
- Statham, M.J., Woollett, D.A., Fresquez, S., Pfeiffer, J., Richmond, J., Whitelaw, A., Richards, N.L., Westphal, M.F. och Sacks, B.N. 2020. Noninvasive Identification of Herpetofauna: Pairing Conservation Dogs and Genetic Analysis. *J. Wildl. Manage.* 84, 66–74. <https://doi.org/10.1002/jwmg.21772>
- Suma, P., La Pergola, A., Longo, S. och Soroker, V. 2014. The use of sniffing dogs for the detection of *Rhynchophorus ferrugineus*. *Phytoparasitica* 42, 269–274. <https://doi.org/10.1007/s12600-013-0330-0>
- Svenska Brukshundklubben. 2022A. Om oss-vår historia. <https://brukshundklubben.se/om-oss/var-historia/> (Hämtad 2023-03-28)
- Svenska Brukshundklubben. 2022B. Tjänstehund, räddningshund. <https://brukshundklubben.se/tjanstehund/raddningshund/> (Hämtad 2023-03-28)
- Svenska Brukshundklubben. 2023A. Om specialsök. <https://brukshundklubben.se/prov-tavling/prov-och-tavlingsgrenar/specialsok/om-specialsok/> (Hämtad 2023-08-20)

- Svenska Brukshundklubben. 2023B. Verksamhetsberättelse 2022.
https://brukshundklubben.se/media/px4bp2eb/vb_22_webb.pdf (Hämtad 2023-05-02)
- Thomson, N., Taylor, M., Gifford, P., Sainsbury, J. och Cross, S. 2023. Recognition of an Odour Pattern from *Paenibacillus* larvae Spore Samples by Trained Detection Dogs. *Animals* 13, 154. <https://doi.org/10.3390/ani13010154>
- Tullverket. 2023. Tullverkets sökhundar.
<https://www.tullverket.se/omoss/dethargortullverket/verksamhetochorganisation/verksamhet/tullverketskakontrolleravaruflodet/tullverketssockhundar.4.7df61c5915510cfe9e7ffdf.html> (Hämtad 2023-05-15)
- University of Washington. 2021. Unleashing the superpower of dogs-Be Boundless.
<https://www.washington.edu/boundless/conservation-canines/> (Hämtad 2023-04-10)
- Vošvrđová, N., Johansson, A., Turčáni, M., Jakuš, R., Tyšer, D., Schlyter, F. och Modlinger, R. 2023. Dogs trained to recognise a bark beetle pheromone locate recently attacked spruces better than human experts. *Forest Ecology and Management* 528, 120626. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2022.120626>
- Walker, D.B., Walker, J.C., Cavnar, P.J., Taylor, J.L., Pickel, D.H., Hall, S.B. och Suarez, J.C. 2006. Naturalistic quantification of canine olfactory sensitivity. *Applied Animal Behaviour Science* 97, 241–254.
<https://doi.org/10.1016/j.applanim.2005.07.009>
- Warren, P och Baines, D. 2011. Evaluation of the distance sampling technique to survey red grouse *Lagopus lagopus scoticus* on moors in northern England. *Wildlife Biology* 17, 135–142. <https://doi.org/10.2981/10-085>
- Wasser, S.K., Smith, H., Madden, L., Marks, N. och Vynne, C. 2009. Scent-Matching Dogs Determine Number of Unique Individuals From Scat. *The Journal of Wildlife Management* 73, 1233–1240. <https://doi.org/10.2193/2008-530>
- Waters, J., O'Connor, S., Park, K.J., och Goulson, D. 2011. Testing a detection dog to locate bumblebee colonies and estimate nest density. *Apidologie* 42, 200–205.
<https://doi.org/10.1051/apido/2010056>
- Wirén, M. 2010. Åtgärdsprogram för grönfläckig padda. Naturvårdsverket, Stockholm
- Working Dogs for Conservation. 2023. Saving Dogs to Save the World. <https://wd4c.org/our-dogs/saving-dogs-who-save-world> (Hämtad 2023-04-18)
- Zahid, I., Grgurinovic, C., Zaman, T., De Keyzer, R. och Cayzer, L. 2012. Assessment of technologies and dogs for detecting insect pests in timber and forest products. *Scandinavian Journal of Forest Research* 27, 492–502.
<https://doi.org/10.1080/02827581.201>

Bilaga

Intervju grundfrågor.

Berätta om ditt arbete med hund i naturvård?

Hur ser en arbetsdag ut?

Hunden och hundförarens roll?

Vilka kunder har ni?

Välja ut hundar

Kvalitetssäkring

Hur ser du på framtiden inom ditt område?