



Höskolan
Kristianstad

Höskolan Kristianstad
291 88 Kristianstad
044-250 30 00
www.hkr.se

Självständigt arbete (examensarbete), 15 hp, för Kandidatexamen i biologi med inriktning
biologisk mångfald, kommunikation och samhälle
VT 2021
Fakulteten för naturvetenskap

En ny däggdjursart i Sveriges fauna

Etablering av stenmård (*Martes foina*) i nordöstra Skåne

Elin Svensson & Karin Wetterberg

Författare

Elin Svensson & Karin Wetterberg

Titel

En ny däggdjursart i Sveriges fauna - Etablering av stenmård (*Martes foina*) i nordöstra Skåne.

Engelsk titel

A new mammal in the Swedish fauna –The establishment of stone marten (*Martes foina*) in north-eastern Scania.

Handledare

Pär Söderquist

Examinator

Johan Elmberg

Sammanfattning

Skogsmård (*Martes martes*) har länge varit Sveriges enda mårdart men 2018 gjordes det första fyndet av en annan art, stenmård (*Martes foina*), i nordöstra Skåne. Efter att detta fynd uppmärksammats fick Invasiva Arter på Svenska Jägareförbundet in uppgifter om ytterligare tre fynd från området. Syftet med studien var således att undersöka om stenmård är en etablerad art i nordöstra Skåne samt att undersöka om det finns släktskap mellan de funna individerna. Utifrån tidigare fyra fynd utfördes en fältstudie för att försöka samla in ytterligare fynd av stenmård i nordöstra Skåne, med hjälp av fällfångst. Fältstudien utfördes 1 november 2020–28 februari 2021 vilket motsvarade jakttiden för mård i Skåne. Inga nya fynd av stenmård gjordes under fältstudien, men sju fynd rapporterades in från allmänheten inom studieområdet. Således har totalt elva bekräftade fynd gjorts i Sverige åren 2014–2021, samtliga i nordöstra Skåne. Genetiska analyser utfördes av Naturhistoriska riksmuseet på fyra av kadavren för att undersöka eventuellt släktskap mellan dem, genom att jämföra individernas mitokondrie-DNA. Resultatet visade att de fyra individerna hade samma haplotyp och således härstammar från en gemensam anmoder. Utifrån åldersbestämning och tidpunkt för fällning kunde även bekräftas att de fyra individerna härstammar från minst två kullar och därmed att föryngring skett i området. Vi bedömer stenmård som en etablerad främmande art i nordöstra Skåne, eftersom den inom historisk tid inte ingått i Sveriges fauna och eftersom föryngring bekräftats. Vidare bedömdes att artens potential att klassas som invasiv bör utredas ytterligare utifrån ekologiska, ekosystemrelaterade och ekonomiska aspekter.

Ämnesord

Etablering, Främmande art, Invasiv främmande art, Mitokondrie-DNA, Skogsmård, Stenmård

Authors

Elin Svensson & Karin Wetterberg

Title

A new mammal in the Swedish fauna –The establishment of stone marten (*Martes foina*) in north-eastern Scania.

Supervisor

Pär Söderquist

Examiner

Johan Elmberg

Abstract

Pine marten (*Martes martes*) was the only marten species in Sweden until 2018 when the first stone marten (*Martes foina*) was found in the north-east of Scania. When this finding became public, four more records from the area were reported to the Swedish association for hunting and wildlife management. In this study it was investigated if the stone marten is an established species in the north-east of Scania and if there is a genetic relationship between the found individuals. Based on the localization of previous records, a trapping field study was performed to see if further records of stone marten could be made in the north-east of Scania. The field study was executed between 1 November 2020-28 February 2021, which is within the hunting season of martens in the area. The field study did not result in any new records, but in seven new reports from the public within the area. In summary, a total of eleven stone marten records have been made in Sweden 2014-2021, all in the north-east of Scania. The Swedish Museum of Natural History in Stockholm performed genetic analyses of four of the cadavers to investigate their genetic relationship by comparing mitochondrial DNA. Results showed that the four individuals had the same haplotype and therefore originate from one common ancestral female. Based on age determination and time of death it was also confirmed that the four individuals originate from at least two litters and that reproduction has occurred in the area. Since the stone marten historically is not part of the Swedish fauna and since local reproduction was confirmed, it was concluded that the species is an established alien species. It was also concluded that the species potential to be classified as invasive should be further investigated based on ecological, ecosystem related and economical aspects.

Keywords

Alien species, Establishment, Invasive alien species, Mitochondrial DNA, Pine marten, Stone marten

Innehåll

Inledning.....	5
Arters utbredning.....	5
Skogsmård och stenmård	6
Stenmård och människan	9
Stenmård i Sverige	9
Syfte	10
Material och metod	11
Undersökningsområde	11
Fällfångst och åtelkameror.....	13
Fynd av stenmård i Sverige	18
Genetiska analyser, ålders- och könsbestämning	18
Etik och tillstånd.....	19
Resultat	21
Fällfångst.....	21
Stenmårdar	22
Genetiska analyser	25
Diskussion.....	26
Utfall av fångst.....	26
Släktskap	27
Stenmårdens ekologiska roll i Sverige	28
Invandringsteorier	30
Informationsspridning	31
Utvärdering av metod	31
Tankar kring fortsatta studier.....	33
Slutsatser	35
Tack till!	36
Referenser	37
Bilagor.....	43
Bilaga 1.....	43
Sammanfattning av analyser utförda av NRM.....	43
Bilaga 2.....	44
Viltdata hämtat från Svenska Jägareförbundets viltövervakning	44

Inledning

Arters utbredning

Hur arter fördelar sig geografisk över jordklotet är inte slumpmässigt utan beror på att alla har sina specifika krav på miljön till följd av evolution (Smith & Smith 2015). Arters geografiska fördelning påverkas av deras krav på miljön såväl som interaktion med andra arter, så kallad interspecifik konkurrens (Ruiz-Gonzalez et al. 2015). För att en art ska kunna leva i en viss miljö måste den kunna överleva, tillväxa och reproducera sig inom området (Smith & Smith 2015). Det område där dessa krav uppfylls omfattar artens ekologiska nisch (Virgós et al. 2012). Den totala nisch där en art skulle levt och reproducerat sig om konkurrens *inte* fanns närvarande kallas för dess fundamentala nisch. Till följd av konkurrens i de flesta ekosystem använder arter dock bara en del av sin fundamentala nisch, vilket kallas realiserad nisch (Smith & Smith 2015). Där en art befinner sig geografiskt kallas dess habitat och processen då en individ eller population aktivt söker och väljer ett passande habitat kallas i sin tur för habitatselektion (Piper 2011). Både habitatselektion och ekologisk nisch är beroende av biotiska så väl som abiotiska faktorer (Smith & Smith 2015). De abiotiska faktorerna som påverkar arters utbredning är exempelvis topografin, klimatförhållanden och vattendrag i området. De biotiska faktorerna innefattar bland annat närvaro av bytesdjur och predatorer och som tidigare nämnt närvaron av interspecifik konkurrens (Ruiz-Gonzalez et al. 2015). Även om ett habitat anses lämpligt för en art kan dess spridning begränsas av geografiska barriärer, exempelvis hav eller berg (Smith & Smith 2015).

Etablering av främmande arter i nya områden sker i flera steg. Det första som sker är att en art förflyttas från sitt ursprungsområde med mänsklig hjälp, vilket kan ske antingen avsiktligt eller oavsiktligt. Om arten reproducerar sig inom det nya geografiska området har en tillfällig etablering skett. Om ungarna överlever och populationen växer fås en permanent etablering som via spridning kan leda till ytterligare etablering i nya geografiska områden (Havs- och Vattenmyndigheten 2015). Enligt Naturvårdsverket (2020a) definieras således främmande arter som de arter eller underarter av djur, växter, svampar och mikroorganismer som inte förekommit naturligt i Sverige under historisk tid, utan avsiktligt eller oavsiktligt flyttats till ett område utanför sitt naturliga utbredningsområde genom någon form av mänsklig hjälp. Invasiva främmande arter definieras följaktligen som främmande arter som hotar den biologiska mångfalden. Definitionen av invasiva främmande arter kopplas dock inte bara till hot mot den biologiska mångfalden utan även till ekonomiska skador för samhället och enskilda privatpersoner (Naturvårdsverket 2020b). Invandring av främmande arter till Sverige

ökar varje år till följd av dagens samhällsutveckling med bland annat fler och snabbare transporter, vilket leder till etablering av fler förbindelser mellan geografiska områden som tidigare inte haft kontakt med varandra (Naturvårdsverket 2020a).

Skogsmård och stenmård

Skogsmård (*Martes martes*) är Sveriges enda inhemska mårdart och kallas i folkmun kort och gott för mård. Skogsmården har en kroppslängd på 40—55 centimeter och en svanslängd på 20—25 centimeter. Vikten varierar mellan könen, men hanar är i regel större än honor. Normalvikt ligger på 0,6—1,9 kilogram (Hagström & Hagström 2010). Pälsen skiftar mellan ljus- och mörkbrun med en gul till orange strupfläck (Figur 1). Nyansskiftningar i pälsen kan bero både på ärftliga betingelser och att pälsen bleks efterhand inför det årliga pälsbytet. Strupfläcken sträcker sig i regel inte ner över frambenen. En utmärkande karaktär för skogsmård är även att tassarnas undersida är täckta med hår (Jensen 2004) (Figur 2). Parning sker ofta i juli och ungarna föds året därpå i april till följd av fördröjd fosterutveckling. Kullstorleken varierar men oftast föds 3 ungar (Hagström & Hagström 2010).



Figur 1. Skillnader på strupfläck mellan stenmård (vänster) och skogsmård (höger).
Foto av Per-Arne Åhlén, Mårdhundsprojektet.



Figur 2. Skillnader på tassbehåring mellan skogsmård (vänster) och stenmård (höger).
Foto av Per-Arne Åhlén, Mårdhundsprojektet.

På europeiska kontinenten delar skogsmården livsrum med en annan mårdart; stenmård (*Martes foina*) (Lindström 2001). Stenmården har en kroppslängd på cirka 45 centimeter och en svanslängd på cirka 25 centimeter. Normalvikt ligger på 1,3—1,7 kilogram och likt skogsmård är hanarna i regel större än honorna (Hagström & Hagström 2010). Stenmårdens pälsfärg skiljer sig mest från skogsmårdens under vintern, då man tydligt ser att bottenullen hos stenmård är ljus och hos skogsmård brungrå. De yttre håren, stickelhåren, är bruna hos stenmård. Strupfläcken är vit och kan variera i form, men är normalt delad och sträcker sig ner på frambenen (Figur 1). Under sommaren kan strupfläcken få en gul nyans och bottenullen bli tunnare, vilket gör det svårare att skilja de två arterna åt. För de båda mårdarterna gäller dock att strupfläcken kan ha en otydlig gräns av bruna prickar, vilket kan underlätta när man ska skilja individer *av samma art* från varandra. Till skillnad från skogsmård saknar undersidan av stenmårdens tassar behåring (Jensen 2004) (Figur 2). Hos stenmård sker parning i juli-augusti och ungarna föds året därpå i mars-april till följd av fördröjd fosterutveckling. Kullstorleken varierar, men oftast föds 2—3 ungar (Hagström & Hagström 2010). Storleksmässigt har stenmård något lägre ben, mindre öron och kortare nos än skogsmård. Nosen skiljer sig även, mellan arterna, i färg på det nakna partiet då detta är mörkt hos skogsmård och hos stenmård närmast ljusrött (Jensen 2004) (Figur 3). På åtfoton kan det vara svårt att skilja de båda arterna åt, men främst utifrån karaktärer som pälsfärg,

öronstorlek och avstånd mellan öronen är det möjligt. Dock behövs i regel flera foton eller en video av individen för att artbestämningen ska bli säker (Hofmeester 2017).



Figur 3. Skillnader på nosfärg mellan skogsmård (vänster) och stenmård (höger).
Foto av Per-Arne Åhlén, Mårdhundsprojektet.

När två arter har samma typ av kroppsbyggnad, som skogsmård och stenmård, har de ofta överlappande nischer. För att minska överlapp i födokonsumtion mellan arter, kan en art anpassa sig genom att antingen begränsa eller utöka sin diet (Gazzola & Balestrieri 2019). Både skogsmård och stenmård har skogsmiljö som nyckelhabitat (Virgós et al. 2012). Det är dock känt att stenmård är mer knuten till kulturlandskapet, till följd av konkurrens med skogsmård (Gazzola & Balestrieri 2019), vilket gjort att stenmård kommit nära inpå människan (Jensen 2004). Att de två mårdarterna ofta förekommer i olika miljöer borde mest troligt innebära att de har olika diet, men trots detta överlappar deras trofiska nischer en hel del (Gazzola & Balestrieri 2019). Båda arterna har en bred kost baserad på gnagare, diverse fåglar, fågelägg, insekter och kadaver (Hagström & Hagström 2010) men i stenmårdens diet ingår även arter som igelkott, mullvad, skogshare och ekorre (Jensen 2004). Fukt och bär ingår även i båda arternas dieter (Hagström & Hagström 2010) och stenmården är den mest

fruktätande karnivoren i Europa (Virgós et al. 2012). Ofta äter dock stenmården just kultiverade växter och synantropiska gnagare vilket tydligt återspeglar artens närvaro i antropogena habitat (Gazzola & Balestrieri 2019). Utifrån faktorer så som fylogenetiska förhållanden, morfologi, födosökbeteende och aktivitetsmönster är skogsmård och stenmård de mest lika Europeiska sympatriska karnivorerna (Larroque et al. 2015), men trots dessa likheter finns inga bevis för att hybridisering sker mellan arterna (Davison et al. 2002).

Stenmård och människan

I urban miljö orsakar stenmårdar obehag då de bosätter sig i bebyggelse. De är exempelvis kända för att använda sig av vindsvåningar i hus där de orsakar skada på isoleringen till taket. De lämnar även obehagliga dofter och fläckar från avföring och urin, samt stör genom att föra oväsen (Herr et al. 2010). Herr (2008) gjorde en studie av urbana stenmårdars ekologi och beteende där resultat visade att de flesta individerna i urban miljö bosatte sig i byggnader. Det sågs dock en skillnad mellan årstider, då individerna bosatte sig i obebodda byggnader under vår, sommar och höst, men sedan förflyttade sig till bebodda byggnader under vintern. Andra studier har även påvisat att stenmården klättrar in i motorutrymmet på fordon där de tar sönder ljud- och värmeisolering samt biter i gummi och plastdelar. Detta fenomen uppmärksammades redan på 1970-talet i Schweiz och beteendet har sedan setts återkommande i Central- och Östeuropa (Herr et al. 2009). Varför stenmård har detta beteende är inte helt fastställt, men en teori är att det mest troligt är kopplat till artens territoriella beteende (Herr 2008).

Ett annat exempel där beteendet hos stenmård medfört problem för samhället var i april 2016 när en individ orsakade kortslutning i en jordspänningsstation hos den europeiska forskningsinstitutionen Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire (CERN) i Schweiz. Kortslutningen resulterade i att världens största partikelaccelerator, The Large Hadron Collider (LHC), stängdes av i en vecka. Senare samma år, i november, klättrade en annan stenmård över staketet till CERN och saboterade en isolator och även då stängdes partikelacceleratorn. Denna gång kunde partikelacceleratorn startas upp efter endast en dag (Natuurhistorisch Museum 2017). De totala samhällskostnaderna till följd av stenmårdars skadegörelse på egendom är inte kända men med tanke på skadornas omfattning, utifrån exemplen ovan, kan det tänkas röra sig om miljardbelopp.

Stenmård i Sverige

Som nämnt ovan samlever de två mårdarterna på europeiska kontinenten, men i den svenska faunan har stenmård aldrig tidigare varit medräknad. Detta beror på att när inlandsisen smälte

och landet höjdes öppnades den så kallade Dana älv, numera ersatt av Öresund och Bälten. Således stängdes invandringsvägen i söder för landdjur medan vägen i nordöst, via Finland, ännu var öppen, dock endast för mer köldtåliga djur. Stenmårdens utbredningsområde expanderade norrut i Europa, till följd av böndernas omskapande av landskapet i form av skogsskövling och uppodling av mark, först efter järnåldern. Då hade Öresund och Bälten redan tillkommit (Lindström 2001) vilket förklarar att stenmårdens närmsta etableringsgräns, gentemot Sverige, är i Danmark och Tyskland (Hagström & Hagström 2010).

År 2018 gjordes dock det första fyndet av stenmård i nordöstra Skåne (Svenska Jägarförbundet 2018). När detta fynd bekräftats och information om det nått allmänheten fick Invasiva Arter på Svenska Jägarförbundet in ett foto från 2014 på en fälld spendragen stenmårdshona och ytterligare två kadaver uppdagades senare, ett från 2019 och ett från 2020 (Svenska Jägarförbundet 2021). Totalt hade alltså fyra fynd av bekräftade stenmårdar gjorts i nordöstra Skåne, ett foto och tre kadaver, innan denna studie inleddes.

Syfte

Syftet med denna studie var att undersöka om stenmård är en etablerad art i nordöstra Skåne samt att undersöka om det finns släktskap mellan de individer som samlats in.

Målet med studien var således att i en fältstudie försöka samla in ytterligare fynd av stenmård, samt att utifrån släktskapsanalys utreda om fynden, befintliga och eventuella nya, invandrat separat eller om föryngring skett i undersökningsområdet.

Följande frågeställningar har använts: (1) Finns det en etablerad population av stenmård i nordöstra Skåne? (2) Är de insamlade individerna av stenmård släkt och i så fall hur?

Material och metod

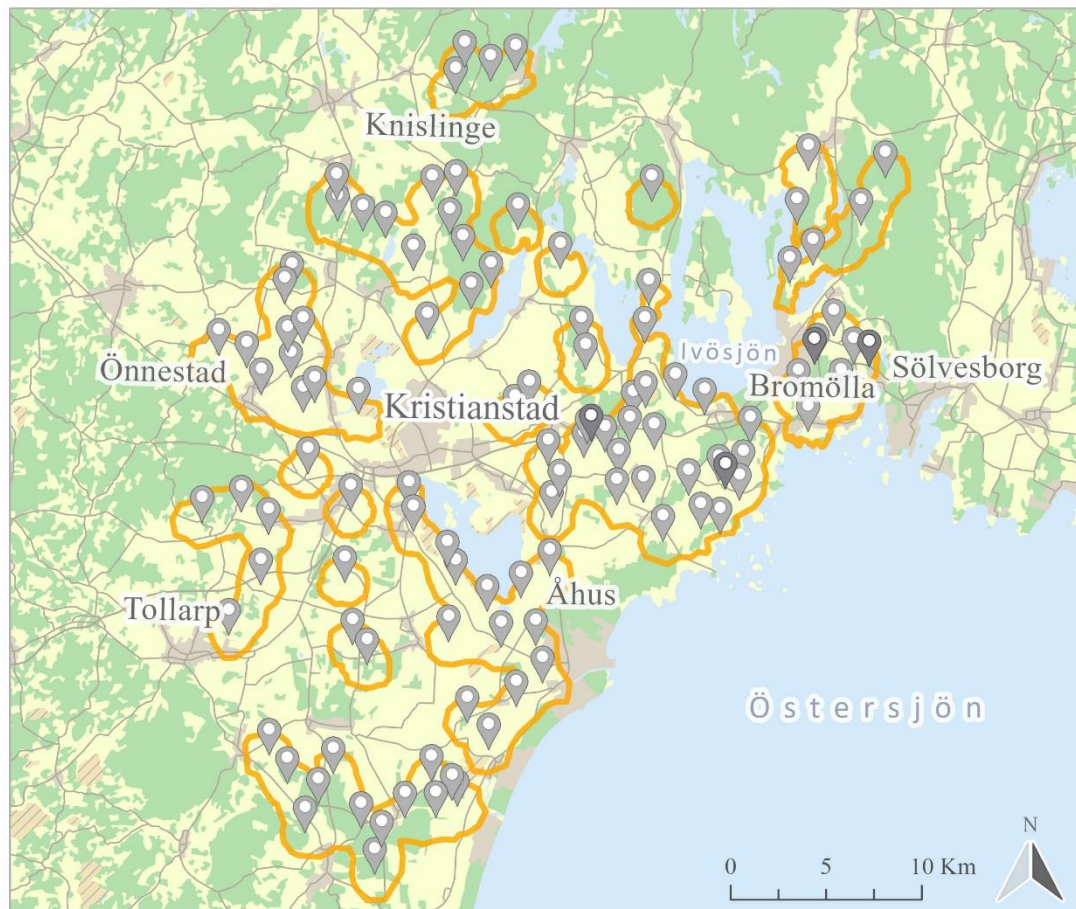
Fältstudien utfördes under perioden 1 november 2020–28 februari 2021. Den sammanföll således med jakttiden för mård i Skåne med hänvisning till Bilaga 1, punkt 5 Jaktförordning (SFS 1987:905). Den totala studieperioden omfattade 17 hela veckor.

Undersökningsområde

Baserat på ovannämnda tidigare fynd av stenmård i nordöstra Skåne, utfördes fältstudien i Kristianstad kommun, Bromölla kommun och Östra Göinge kommun (Figur 4). Allt kartmaterial skapades av landskapsvetarstudent Madelene Nilsson, Höskolan Kristianstad och undersökningsområdet beräknades till cirka 42 400 hektar enligt

“Arealen på undersökningsområdet har beräknats i programmet ArcGIS® Pro. Utifrån sex olika studier som har genomförts i jordbrukslandskap var medelvärde för stenmårdens hemområden 110 ha (Wereszczuk & Zalewski 2018). En fälla skulle kunna täcka in ca 110 ha, vilket motsvarar en cirkel med en radie på ca 600m. En fälla skulle hypotetiskt sett kunna vara placerad precis i utkanten av ett hemområde och därför kunna täcka in en cirkel på 450ha, vilket motsvarar en cirkel med en radie på ca 1200m. Genom analysverktyget Buffer har en cirkel med en radie på 1200m skapats runt varje fälla. Ett polygonlager har sedan skapats för att rita in ytan för undersökningsområdet med utgångspunkt från lagret med cirklar som har en radie av 1200m vardera” (Nilsson 2021).

Utplacerade mårdfällor 2020-11-01 - 2021-02-28



-  Fällor
-  Tidigare fynd av stenmård
-  Undersökningsområde

Karta skapad i
SWEREF99TM med hjälp av
GSD-Översiktskartan, vektor
© Lantmäteriet. Karta skapa
av Madelene Nilsson 2021.

Figur 4. Karta över undersökningsområde och placering av de 108 fällorna samt markering för de fyra tidigare fynden av stenmård. Karta skapad av Madelene Nilsson, Landskapsvetarstudent Högskolan Kristianstad.

Fällfångst och åtelkameror

108 nyproducerade Gävleborgsfällor (se sida 19) placerades ut, av Svenska Jägarförbundet, efter överenskommelse med markägare. I denna studie placerade Gävleborgsfällorna på marken och för att inte djur som rödrev (*Vulpes vulpes*), huskatt (*Felis catus*) och grävling (*Meles meles*) skulle skadas placerades en 30 centimeter lång ingångstunnel i nät på fällornas fronter (Figur 8). Vid tidigare fyndplatser placerades fällorna på tätare avstånd från varandra men fällornas placering berodde även på vilka markägare som godkände jakt för studien. Således blev tätheten av fällornas placering oregelbunden över totalområdet (Figur 4). Utsättning av fällorna utfördes av erfarna jägare vid Svenska Jägarförbundet utifrån deras tidigare kunskaper och erfarenhet av mårddjakt. Fällornas placering i landskapet gjordes utifrån lokala förutsättningar, så som naturliga ledlinjer och stråk i naturen utifrån bedömning på varje plats. Exempelvis placerades fällor längs med stockar och stengärden (Figur 5) och vid samtliga fällor placerades även stenar eller grenar i riktning längs ingångstunneln och utåt för att skapa ytterligare ledningsvägar in mot fällorna (Figur 6), för att öka fångstfrekvensen.



Figur 5. Fälla placerad längs stengärde för att följa naturliga ledlinjer i landskapet.
Foto av Karin Wetterberg.



Figur 6. Stenar placerade i en v-formad struktur framför fällan för att leda djur in mot fällans öppning.
Foto av Elin Svensson.

Vid 20 fällor placerades åtelkameror ut av Svenska Jägareförbundet för att övervaka och dokumentera viltaktiviteten (Figur 7). I studien användes två olika typer av åtelkameror, 14 kameror innehöll ett SD-kort som tömdes vid varje vittjning och 6 kameror tog bilder som direkt skickades till en gemensam mailadress för studien. Åtelkamerorna placerades ut slumpvis utifrån lokala förutsättningar samt utifrån tillgänglighet för allmänheten. Det sistnämnda för att minimera risken av stöld.

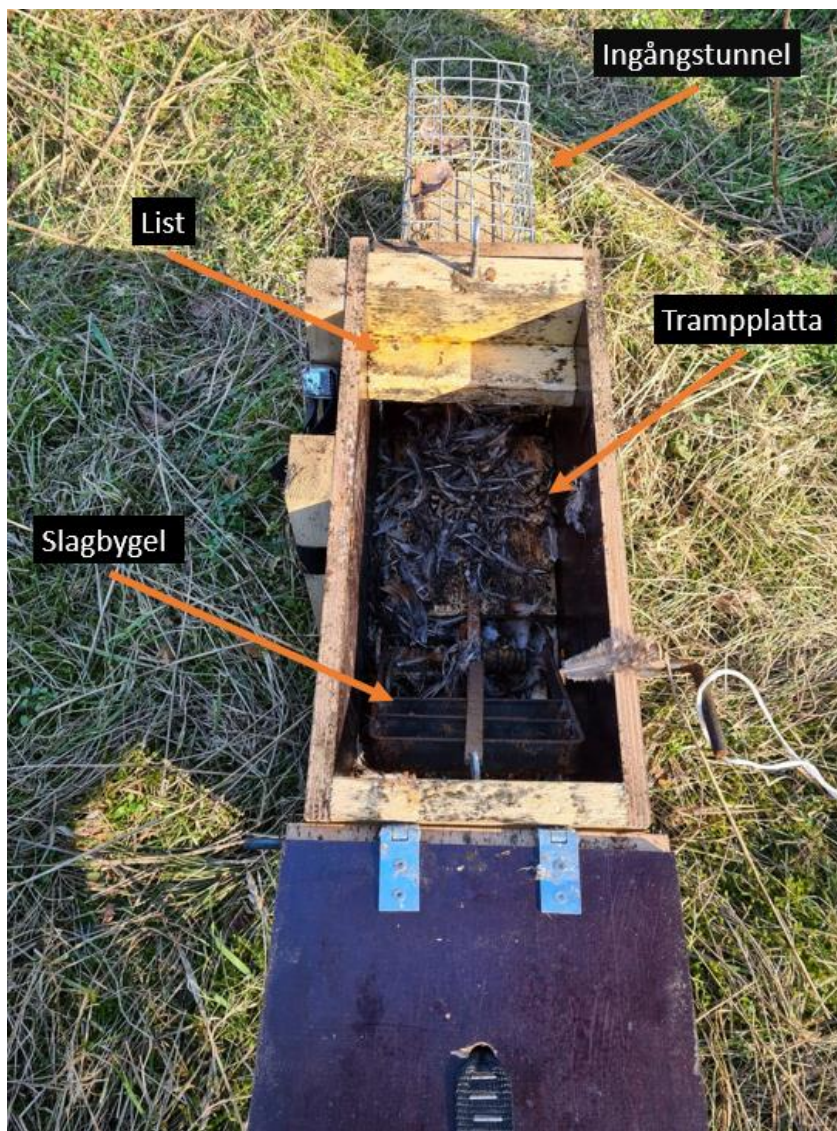


Figur 7. Placering av åtelkamera med SD kort vid fälla. Foto av Karin Wetterberg.

Den digitala plattformen Wehunt (2021) användes för att dokumentera fällornas och åtelkamerornas placering med hjälp av sparade GPS-koordinater. I plattformen noterades även varje vittjning och betning samt eventuella fångster.

Samtliga fällor betades med honung och kött från fasan då detta är föda som stenmård normalt lockas till och denna typ av bete har använts i en tidigare studie (Raichev 2018). Fällorna vittjades en gång per vecka. Vid varje vittjning betades samtliga fällor med honung som placerades inuti fällorna, både bakom slagbygeln och i fällornas framkant på en list (Figur 8). Kött och dun från fasan fylldes på vid behov, cirka var tredje vecka, och placerades inuti fällorna bakom slagbygeln. Utanför fällorna ströddes dun och mindre bitar av kött av

fågeln. För att öka fångstfrekvensen placerades efter 11 veckor kattmat i 74 av de 108 fällorna, bakom slagbygeln vid varje vittjning, utöver honung. På de fällor där kattmat lades fälldes cirka 1 cm av ingångstunnelns nät in på var sida om mynningen för att ytterligare förhindra huskatt från att lockas in i fällorna. Vid samtliga vittjningar kontrollerades fällornas skick. Fjädrar och honung som på grund av aktivitet av gnagare hamnat på och under trampplattan rengjordes bort för att säkerställa fällornas fortsatta funktion (Figur 8).



Figur 8. Förtydligande bild över Gävleborgsfällans delar beskrivna i ovanstående text. Observera att trampplattan i fällan på bilden inte rengjorts. Foto av Karin Wetterberg.

Fällorna vittjades av biologstudent Elin Svensson, Högskolan Kristianstad, biologstudent Karin Wetterberg, Högskolan Kristianstad, landskapsvetarstudent Madelene Nilsson, Högskolan Kristianstad, doktor i zooekologi Pär Söderquist, Högskolan Kristianstad samt viltmästare Linus Larsson, Trolle Ljungby. Resultat från datainsamlingen delades mellan två separata studier, denna och Nilsson (2021), med olika frågeställningar.

Samtliga bifångster noterades men endast bifångster av mårddjur samlades in. Dessa innefattade skogsmård, iller (*Mustela putorius*) och småvessla (*Mustela nivalis*). Fyndens fällnummer, fångstkoordinater, art och datum noterades och fynden lämnades till viltmästare Linus Larsson, Trolle Ljungby, som förvarade dem i frys och efter studiens slut skickade dessa till Naturhistoriska riksmuseet (NRM). Övriga bifångster, samtliga olika arter av gnagare, kastades.

Fynd av stenmård i Sverige

För att besvara frågeställningarna i denna studie inkluderades samtliga fynd av stenmård i undersökningsområdet som material. Detta inkluderar fynd i utplacerade fällor samt säkert bestämda fynd eller foton av påkörda, skjutna eller fällfångade individer, som samlats in före, under och efter vår avslutade fältstudie.

Genetiska analyser, ålders- och könsbestämning

Fynd av stenmård i undersökningsområdet, i form av kadaver, skickades till NRM för genetisk analys. Dessa analyser inkluderas i denna rapport. Analyserna utfördes av information från cytokrom b (Cytb) vilken är en mitokondriell gen som ofta används vid studier av genetisk variation inom och mellan individer. Analyser utfördes även på sekvenser från kontrollregionen, vilket är en del av mitokondrie-DNA som inte kodar för proteiner. Kontrollregionen har förhållandevis stor variation mellan både arter och populationer (Naturhistoriska riksmuseet 2021). Utförlig metodbeskrivning av genetiska analyser redovisas i Bilaga 1.

Åldersbestämning och bekräftelse av kön utfördes av NRM. Ålderskategorierna adult respektive juvenil/årsunge tilldelades individerna efter undersökning om de hade bräss och om individernas ben var fullt utvecklade eller inte.

Samtliga mårddjur, inklusive bifångster (skogsmård, iller och småvessla), skickades till NRM för analys av Covid-19. Dessa analyser inkluderas dock inte i denna rapport.

Etik och tillstånd

Som tidigare nämnts är jakttiden för mård i Skåne 1 november-28 (29) februari. Det finns dock undantag från ovannämnd jakttid i lagstiftning, Bilaga 4, punkt 2 Jaktförordning (SFS 1987:905), som säger att mård som kommer in på gård eller i en trädgård och där kan orsaka skada eller annan olägenhet får jagas under hela året. Likaså får mård inom område för viltuppfödning, hönsgård eller liknande anläggning samt inom ett avstånd av 200 meter från sådana anläggningar jagas, med hänvisning till Bilaga 4, punkt 18 Jaktförordning (SFS 1987:905), under hela året om det behövs för att förhindra skada inom dessa anläggningar.

Vid mårdjakt används huvudsakligen två metoder. Antingen fällfångst där djuret avlivs direkt i fällan eller uppspårning av mård i daglegan (Svenska Jägareförbundet 2012). I denna studie användes Gävleborgsfällor som är typgodkända slagfällor för mård. Gävleborgsfällor har hög vattentålighet på grund av att de är tillverkade i formplywood och de är försedda med en rem för montering på trädstam (Svenska Jägareförbundet 2020a). Naturvårdsverket är behörig myndighet för fångstredskap och Naturvårdsverket prövar även frågor om godkännande av fångstredskap efter samråd med Statens jordbruksverk enligt 11§ Jaktförordning (1987:905). Enligt Naturvårdsverket (2021a) finns tre grundläggande krav som är avgörande för godkännande av fångstredskap. Dessa är att fångstredskapet inte utsätter vilt för lidande, att det är säkert för människor och egendom samt att det så långt det är möjligt endast fångar de arter som fångstredskapet är avsett för.

Jägarexamen krävs inte vid jakt med fällor, dock krävs jakträtt för marken där jakten bedrivs (Svenska Jägareförbundet 2019). Den som innehar jakträtt på mark som tillhör en fastighet är fastighetsägaren, enligt 10§ Jaktlag (1987:259).

Vid användning av dödande fångstredskap, som inte kräver tillstånd enligt 28§ i Naturvårdsverkets föreskrifter och allmänna råd om användande av fångstredskap (NFS 2018:3), gäller istället andra regler enligt 33§ i Naturvårdsverkets föreskrifter om ändring i Naturvårdsverkets föreskrifter och allmänna råd (NFS 2018:3) om användande av fångstredskap (NFS 2018:6). Här beskrivs bland annat att fångstredskapet, om det placeras lägre än 1,5 m ovan markytan, ska förses med en minst 30 cm lång, högst 10 cm bred och 12 cm hög ingångstunnel. Fångstredskap försett med trampgiller får heller inte betas på trampplattan enligt denna föreskrift.

Studien krävde inte etiskt tillstånd då ovannämnda lagar och föreskrifter tillämpades. Studien utfördes med typgodkänt fångstredskap med utökad säkerhet för djur i form av förlängd

ingångstunnel. Fällorna betades aldrig på trampplattan och bete som av olika anledningar ändå hamnade på trampplattan rensades bort vid varje vittjning. Dessutom sammanföll studien med jakttid för mård i Skåne och markägarnas samt lokala jaktlags jakträtt nyttjades.

Resultat

Fällfångst

Fältstudien resulterade i totalt 89 fångster; 33 mårddjur och 56 gnagare. Dock gjordes inga nya fynd av stenmård, varken i fällorna eller åtelkamerorna. Artfördelning och artantal för fångade mårddjur visas i Tabell 1 och artfördelning och artantal för gnagare visas i Tabell 2. Utöver insamlade skogsmårdar sågs ytterligare fem individer på utplacerade åtelkameror.

Tabell 1. Fångst per art samt totalfångst av mårddjur under fältstudien.

Art	Antal
Iller (<i>Mustela putorius</i>)	21
Skogsmård (<i>Martes martes</i>)	9
Småvessla (<i>Mustela nivalis</i>)	3
Totalsumma	33

Tabell 2. Fångst per art samt totalfångst av gnagare under fältstudien.

Art	Antal
Större skogsmus (<i>Apodemus flavicollis</i>)	22
Obestämd Skogsmus (<i>Apodemus</i> spp)	12
Brunråtta (<i>Rattus norvegicus</i>)	10
Sork (<i>Arvicolinae</i>)	2
Oidentifierad gnagare	10
Totalsumma	56

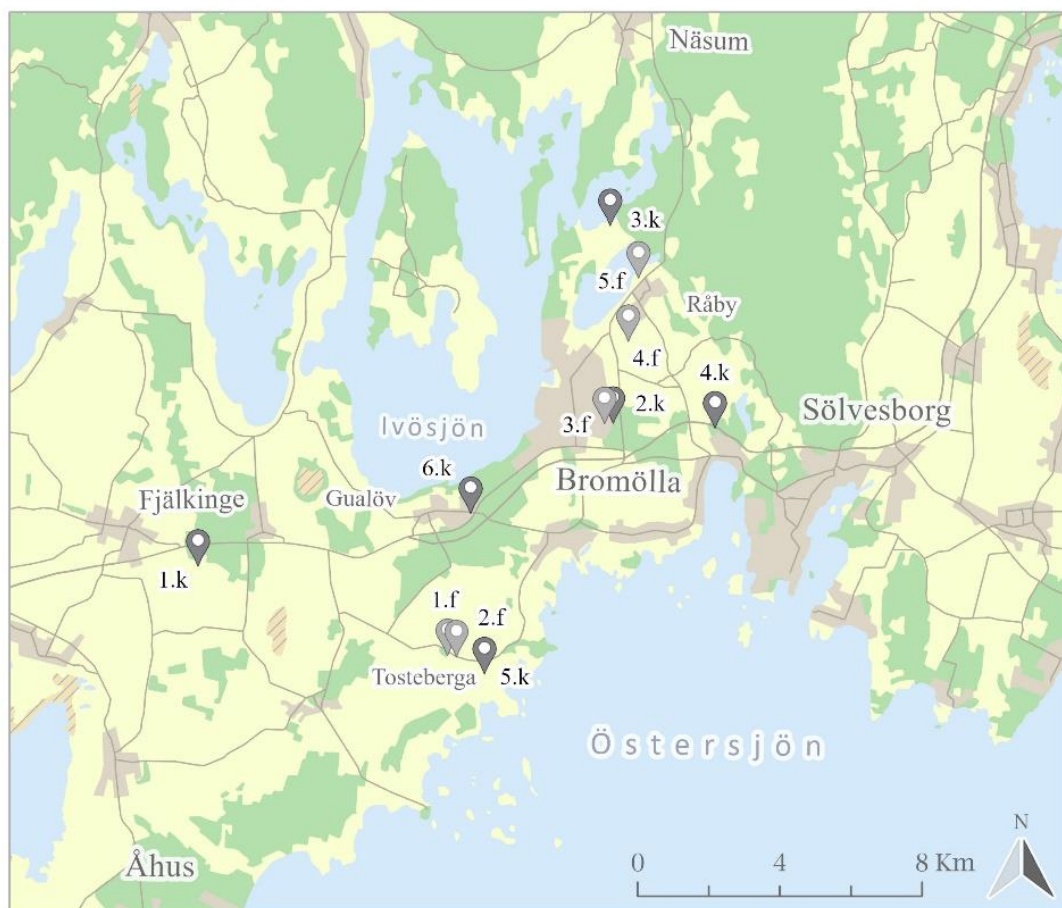
Total fångstfrekvens, beräknat på fångst per vittjning, blev 5,24. Således blev utdelningen cirka 5 fångster per vecka. Fångstfrekvensen per djurgrupp, beräknad fångst av mårddjur respektive gnagare per vittjning, blev således 1,94 (cirka 2 individer per vecka) för mårddjur

och 3,29 (cirka 3 individer per vecka) för gnagare. Frekvensen av tomslag, det vill säga att en fälla utlöst utan fångst, beräknat tomslag per vittjning blev 3,94. Alltså hade cirka 4 fällor utlöst varje vecka utan fångst.

Stenmårdar

Inga nya fynd av stenmård, varken i fällorna eller åtelkamerorna, påträffades under fältstudien. Däremot rapporterades sju nya fynd, tre kadaver och fyra foton på fällda individer, in från allmänheten under studieperioden. Samtliga inrapporterade fynd gjordes inom en radie på cirka 7 km. Således baseras resultat, diskussion och slutsats i denna rapport på samtliga elva fynd av stenmård funna i undersökningsområdet mellan åren 2014 och 2021, sex kadaver och fem foton (Figur 9). Utöver de 11 fynden i undersökningsområdet har inga fler gjorts i Sverige.

Samtliga fynd av stenmård 2014 - 2021



-  Kadaver av stenmård
-  Fotofynd av stenmård

Karta skapad i
SWEREF99TM med hjälp av
GSD-Översiktskartan, vektor
© Lantmäteriet. Karta skapa
av Madelene Nilsson 2021.

Figur 9. Karta med samtliga fynd av stenmård i nordöstra Skåne. 1k-6k avser insamlade kadaver i kronologisk ordning. 1f-5f avser foton på bekräftade fällda stenmårdar i kronologisk ordning utifrån när de påträffats. Karta utformad av Madelene Nilsson, Landskapsvetarstudent Högskolan Kristianstad.

I denna rapport benämns de sex kadavren som Fynd 1–6 i kronologisk ordning utifrån när de påträffats (Tabell 3). De fem fällda stenmårdarna som bekräftats via foto benämns i denna rapport som Fotofynd 1–5 i kronologisk ordning utifrån när de påträffats (Tabell 4). Analyser utförda av NRM för Fynd 1–4 inkluderas i denna rapport medan analys av Fynd 5–6 uteblev då tid för analyserna föll utanför tidsramen för studieperioden. I Tabell 3 och 4 beskrivs fynden närmare utifrån information som tillhandhållits via kommunikation med NRM, Svenska Jägareförbundet och viltmästare Linus Larsson.

Tabell 3. Samtliga insamlade kadaver av stenmård. Tidpunkt avser när respektive individ fälldes och plats avser var den fälldes.

Fynd	Kön	Vikt	Ålder	Tidpunkt	Plats	Övrig information
Fynd 1	Hane	Okänd	Adult	2018-03-XX	Fjälkinge/ Västra Ljungby	Skjuten i hönsgård på villatomt.
Fynd 2	Hona	1200g	Adult	2019-04-17	Bromölla	Skjuten eller fällfångad i villakvarter.
Fynd 3	Hane	1200g	Juvenil/ årsunge	2019-11-XX	Allarp	Fällfångad.
Fynd 4	Hane	1765g	Adult	2020-08-02	Blekinge- gränsen	Påkörd på E22.
Fynd 5	Hona	900g	Adult	2021-05-14	Tosteberga	Mycket mager. Skjuten i villakvarter. Skickad till NRM för analys (maj 2021).
Fynd 6	Hane	1960g	Adult	2021-05-17	Gualöv	Påkörd i villakvarter. Skickad till NRM för analys (maj 2021).

Tabell 4. Samtliga fotofynd av stenmård. Tidpunkt avser när respektive individ fälldes och plats avser var den fälldes.

Fynd	Kön	Ålder	Tidpunkt	Plats	Övrig information
Fotofynd 1	Hona	Adult	2014-XX-XX	Tosteberga	Spendragen. Skjuten.
Fotofynd 2	Okänt	Okänt	2014-XX-XX	Tosteberga	
Fotofynd 3	Okänt	Okänt	2014-05-24	Bromölla	Skjuten.
Fotofynd 4	Okänt	Okänt	2015-XX-XX	Råby/Bromölla	
Fotofynd 5	Okänt	Okänt	2017-XX-XX	Råby	Skjuten.

Genetiska analyser

Genetiska analyser av Fynd 1–4 visade att samtliga individer hade samma haplotyp (haploid genotyp). Analyserna visade alltså ingen genetisk skillnad mellan individernas mitokondrie-DNA. De genetiska analyserna av kontrollregionen gav inget resultat på grund av för låg DNA-kvalitet. Utförligt resultat av genetiska analyser redovisas i Bilaga 1.

Diskussion

Baserat på de fyra tidigare inrapporterade fynden av stenmård i nordöstra Skåne placerades 108 Gävleborgsfällor ut och vittjades en gång per vecka under totalt 17 veckor. Fältstudien resulterade i 89 fångster varav 56 gnagare och 33 mårddjur. Totalt fångades nio skogsmårdar och ytterligare fem individer identifierades på åtelfoton, men ingen stenmård fångades eller sågs på åtelfoton. Däremot rapporterades ytterligare sju fynd av stenmård in från allmänheten och således baseras nedanstående diskussion och slutsats på samtliga 11 fynd av stenmård i nordöstra Skåne, sex kadaver och fem foton. Utöver dessa 11 fynd har inga fler gjorts i Sverige.

Utfall av fångst

Enligt statistik från viltdata (Bilaga 2) är medelfångst av skogsmård i nordöstra Skåne cirka 0,88 individer per 1000 hektar och år. Total skogsmårdfångst i denna studie motsvarar dock 0,21 individer per 1000 hektar och år och således ses att fångstfrekvensen i denna studie, gällande skogsmård, är markant lägre än medel för regionen. Om de fem individer av skogsmård som sågs på åtelkameror inkluderas i beräkningarna blir medel 0,33 individer per 1000 hektar och år. Även detta värde är markant lägre än medel för regionen. Vilken fångstmetod som viltdata baseras på är dock inte känt och kan eventuellt avvika från fångstmetoden i denna studie, vilket således kan vara en del av förklaringen till varför fångstfrekvensen av skogsmård var lägre i denna studie.

Studieperioden, november-februari, sammanföll med den tid i skogsmårdars årsrytm där födosöksaktiviteten i regel är låg och individerna spenderar mycket tid i vila för att minska energiförlust till följd av låg temperatur (Wereszczuk & Zalewski 2015). Vintern 2020–2021 karakteriserades av hårt väder, i form av mycket låga temperaturer, starka vindar och mycket snö, vilket avvek från de normalt milda vintrarna i Skåne. Även detta kan vara en del av förklaringen till varför fångstfrekvensen av skogsmård var låg i denna studie.

Skogsmårdspopulationen är dessutom garanterat större än stenmårdspopulationen i nordöstra Skåne och således är det rimligt att färre stenmårdar än skogsmårdar fångades under fältstudien. I Polen har man sett att stenmård inte följer samma typ av aktivitetsmönster som skogsmård under vintern. Där har man istället sett att stenmårdar under kalla perioder bebor byggnader. Detta medför att individerna kan behålla sitt normala aktivitetsmönster även under vintern, då levnadsförhållanden är mildare och föda i form av synantropiska gnagare finns tillgänglig inomhus (Wereszczuk & Zalewski 2015). Om individerna i nordöstra Skånes

stenmårdspopulation följer samma beteende, samt om populationen är liten, är det inte orimligt att inga fynd gjordes under fältstudien.

Släktskap

Även om fältstudien inte resulterade i några nya fynd av stenmård kan inte en etablering av arten uteslutas i nordöstra Skåne, eftersom totalt 11 fynd faktiskt gjorts i undersökningsområdet och resultat från genetiska analyser visade identiskt mitokondrie-DNA mellan Fynd 1–4. Utifrån analyserna kan släktskap därför med säkerhet bekräftas mellan dessa fyra individer. Mitokondrie-DNA nedärvs nämligen till avkomman endast från modern, så kallad maternell nedärvning. Äggcellen består av både nukleärt DNA och mitokondrier med mitokondrie-DNA, medan spermier endast består av cellkärna och endast nukleärt DNA. Detta ger således ett annorlunda nedärvningsmönster; alltså från moder till samtliga avkommor oberoende av kön (Kristoffersson 2010). Således härstammar Fynd 1–4 från en gemensam anmoder. Nedan följer diskussion kring respektive fynds eventuella födelseår.

Då Fynd 1 vid fällning (mars 2018) var adult måste individen fötts senast på våren 2017. Tidpunkt för fällning av denna individ sammanfaller nämligen med normal tid för kullfödsel och individen kan därmed inte vara född våren 2018. Eftersom Fynd 2 fälldes på våren (april 2019) vilket även sammanfaller med normal tid för kullfödsel kan individen inte vara född våren 2019. Individens vikt motsvarar en normalvikt för en adult stenmårdshona och individen bör vara född senast våren 2018. Fynd 3 var vid fällning (november 2019) juvenil/årsunge och individen bör följaktligen vara född våren 2019. Eftersom Fynd 4 vid fällning (augusti 2020) var adult bör individen inte vara född våren 2020, trots att det är möjligt. Fynd 4 är dock mest troligt född senast våren 2019. Då exakt släktskap mellan individerna inte gick att bekräfta, eftersom analys av kontrollregionen misslyckades på grund av för låg DNA-kvalitet, är det svårt att bevisa hur många kullar fynden härstammar ifrån. Det som dock kan bekräftas, utifrån tidpunkt för fällning och åldersbestämning, är att de fyra individerna härstammar från minst två kullar eftersom Fynd 3 varken kan ha samma kulltillhörighet som Fynd 1 eller Fynd 2.

Eftersom föryngring i form av flera kullar med säkerhet skett inom undersökningsområdet bekräftas att en permanent etablering av stenmård skett i nordöstra Skåne, utifrån ovannämnd beskrivning av hur främmande arter etableras stegvis. Populationen har ju bevisligen växt, till följd av föryngring, sedan anmodern invandrat. Utifrån tidigare beskrivning av främmande arters etablering i nya områden medför denna permanenta etablering att arten fortsatt kan sprida sig till nya områden, det vill säga vidare norrut och söderut i landet (Havs- och

vattenmyndigheten 2015). Då Fotofynd 1 är en spendragen hona tyder detta på att föryngring kan ha skett i området så tidigt som 2014, och eventuellt ännu tidigare. Viktigt att tänka på är att eftersom honan fälldes när hon var spendragen bör just den kull av ungar som hon nyligen fött, år 2014, inte överlevt eftersom de mest troligt var beroende av modern när hon fälldes. Dock utesluts inte att honan sedan tidigare fött ungar som överlevt. Eftersom DNA inte finns från Fotofynd 1 kan dock inte bevisas om denna individ är anmoder eller ens släkt med Fynd 1–4.

Stenmårdens ekologiska roll i Sverige

Då stenmård inom historisk tid inte ingått i den svenska faunan men nu är etablerad bör den betraktas som en främmande art (Naturvårdsverket 2020a). Om stenmård borde betraktas som en invasiv främmande art i Sverige går dock inte att avgöra utifrån resultat i denna studie. Ekosystem är komplexa adaptiva system som snabbt kan påverkas drastiskt av exempelvis introduktion av en ny art. Hur specifika ekosystem reagerar på introduktion av en ny art är dock svårt att förutspå och beror till stor del på ekosystemets motståndskraft, så kallad resiliens, som definieras av den mängd störning ekosystemet klarar av att hantera utan att förlora sin struktur och funktion (Elmqvist et al. 2003). Främmande etablerade arter kan hota den biologiska mångfalden på tre huvudsakliga ekologiska sätt: (1) de kan konkurrera med inhemska arter och på så vis påverka inhemska arters realiserade nisch genom att bredda sin egen, (2) de kan öka snabbt i antal på grund av lågt eller inget predationstryck, (3) de kan minska och till och med utrota inhemska bytespopulationer som inte känner igen den nya predatorn och de hot den utgör. Introducering av främmande etablerade arter behöver dock inte ha negativa konsekvenser för ekosystemen utan kan lämna dem opåverkade eller till och med ha en positiv påverkan på biologisk mångfald (Ferrari 2015).

Bevis på konkurrens finns mellan skogsmård och stenmård och anledningen till att stenmård närmat sig människan genom att etablera sig i kulturlandskapet och urban miljö förklaras exempelvis av just interspecifik kurrens (Gazzola & Balestrieri 2019). En teori kopplat till detta är att skogsmård är mer konkurrenskraftig i skogsmiljö (Torretta et al. 2017) samtidigt som stenmård är mer tolerant gentemot människoskapade störningar (Gazzola & Balestrieri 2019). Även om konkurrens, i andra länder, mellan stenmård och skogsmård samt mellan stenmård och andra inhemska arter inte tär på ekosystemens motståndskraft så att denna överstigs kan detta inte uteslutas i Sverige. Det beror på att stenmård inte tidigare varit en del av våra inhemska ekosystem och då aldrig samexisterat med individerna i Sveriges inhemska

populationer. Därav kan interaktion mellan stenmård och våra inhemska arter, *potentiellt*, få mycket negativa konsekvenser i flera trofiska nivåer.

Definitionen av främmande invasiva arter innefattar som nämnt tidigare inte bara hot mot den biologiska mångfalden utan även kostnader för samhället och privatpersoner. Utifrån de kostnader som presenterats från andra länder inom Europa kan inte en liknande utveckling uteslutas i Sverige. Ovannämnda faktorer, kopplade till både möjliga ekologiska och ekosystemrelaterade samt ekonomiska problem bör således vara en grund för vidare utredning kring artens potential till att klassas som invasiv främmande.

Just nu pågår ett arbete med att ta fram en *nationell förteckning* över invasiva främmande arter för att kunna vidta åtgärder för just de arter som är ett problem i Sverige. Sedan år 2016 finns en gemensam förteckning över invasiva främmande arter för EU:s medlemsländer, men en nationell förteckning medför exempelvis att tydliga förbud kan införas och att system för tillsyn kan utformas för de arter som omfattas på nationell nivå. Den nationella förteckningen planeras att lämnas till regeringen hösten 2021 och arbetet med att ta fram den utgår från SLU Artdatabankens riskklassificering av främmande arter som utfördes år 2018 (Naturvårdsverket 2020c). Denna utfördes utifrån analyser i GEIAA (Generic Ecological Impact Assessment of Alien Species) som är en metod som ger en uppskattning av den ekologiska effekten samt invasionspotentialen för främmande arter. Stenmård klassificerades, i riskklassificeringen, som en etablerad art i Sverige och att arten inte hade någon känd ekologisk effekt eller spridning (Strand et al. 2018). Då det endast fanns *ett* fynd av stenmård i Sverige vid denna tidpunkt bör denna klassificering inte anses som korrekt då endast en individ *inte* bekräftar en arts etablering (Havs- och vattenmyndigheten 2015). Då ytterligare *tio* fynd av stenmård bekräftats i Sverige sedan riskklassificeringen utfördes bör en ny riskklassificering, inkluderande samtliga fynd, utföras så att bedömningen inför den nationella förteckningen blir korrekt och aktuell.

Att invasiva främmande arter upptäcks och bekämpas i tidigt skede är av yttersta vikt. Om de inte hindras från spridning i tid finns risk att utrotningen av dem blir omöjlig till en rimlig kostnad. Detta är en följd av att etablering skett på för många separata platser eller inom för stora områden. I dessa fall återstår bara möjligheten att kontrollera och begränsa fortsatt spridning vilket medför upprepade stora utgifter (Naturvårdsverket 2019). I dagsläget hanteras en liknande situation i Sverige där en ny däggdjursart, mårddunden (*Nyctereutes procyonoides*) bekämpas. Svenska Jägarförbundet är ansvarigt för bekämpningen via det så

kallade mårhundprojektet (Svenska Jägareförbundet 2020b). Detta projekt har visats vara mycket framgångsrikt och den svenska mårhundspopulationen är i dagsläget på stark nedgång (Naturvårdsverket 2020e). Mårhundprojektets huvudsakliga metod bygger på fortlöpande förvaltning (Svenska Jägareförbundet 2015) där sju heltidsanställda jägare och en administratör arbetar med att ta emot tips, spåra upp, fånga och oskadliggöra mårhundar (Naturvårdsverket 2020f). I arbetet används jakt med både hundar och fällor i kombination med ett stort antal viltkameror (MMS-kameror) som dygnet runt meddelar jägarna om aktivitet av mårhundar som snabbt kan spåras upp och avlivas (Svenska Jägareförbundet 2015).

Till skillnad från stenmård är mårhund dock klassad som invasiv främmande art på *EU-nivå*. Detta innebär att samtliga EU-länder, däribland Sverige, *måste* bekämpa arten och dess spridning (Svenska Jägareförbundet 2020b). Arbetet med att övervaka och bekämpa invasiva främmande arter är också mycket viktigt för att nå miljömålet “Ett rikt växt- och djurliv” och just detta är även en av de största utmaningarna kopplad till att nå målet (Naturvårdsverket 2021b). Att starta ett projekt för att utrota stenmården från Sverige, likt mårhundprojektet, bör därmed vara av stort intresse och en prioritering för Sveriges fortsatta arbete för att bevara ett rikt djur- och växtliv.

Invandringsteorier

Eftersom de genetiska analyserna visade att Fynd 1–4 är släkt har deras invandring till Sverige troligtvis inte skett separat. Däremot är det osäkert hur Fynd 5–6 samt Fotofynd 1–5 invandrat. Eftersom vävnadsprov med DNA inte finns tillgängligt för Fotofynd 1–5 och analys av DNA från Fynd 5–6 inte utförts inom tidsramen för denna studie kan det röra sig om flera separata invandringar alternativt föryngring, med eller utan koppling till släktskapet mellan Fynd 1–4. Mest troligt handlar det dock om föryngring kopplad till släktskapet mellan Fynd 1–4 och således att en ensam hona invandrat och förökat sig. Antingen kan honan ha varit dräktig vid ankomst eller så har föryngring skett med ett okänt antal, invandrade, hanar i undersökningsområdet. Teorin att det handlar om endast en hona stärks av resultatet att mitokondrie-DNA:t inte skiljer sig mellan fynden. Om flera obesläktade honor gett upphov till föryngring i området hade flera typer av mitokondrie-DNA funnits inom populationen. Chansen hade i så fall varit ytterst liten att denna studie insamlat just de individer med gemensamt mitokondrie-DNA och där nedärvningsmönstret inte brutits. Som nämnts tidigare är nedärvningen av mitokondrie-DNA strikt maternell och nedärvningsmönstret kan endast

brytas till följd av att en hona utan släktskap till övriga individer och med ett unikt mitokondrie-DNA föryngrar sig.

De totalt elva fynden bevisar dock att arten på något sätt tagit sig in i Sverige. Hur detta skett är inte fastställt men en spekulaton är att individer transporterats, oavsiktligt, över Öresundsbron med fordon. Denna spekulaton tar fasta på tidigare nämnd information kring stenmårdars beteende att krypa in i fordon och via snabba transportvägar mellan Sydsverige och Danmark är det mycket möjligt att detta är stenmårdens väg in i landet. Om just Öresundsbron är stenmårdens främsta invandringslänk mellan Danmark och Sverige och om invandringspotentialen är hög, torde det dock finnas individer längre söderut närmre danska gränsen i sydvästra Skåne. Några fynd av stenmård från andra områden än nordöstra Skåne finns dock inte dokumenterade. Detta kan förslagsvis förklaras av hypotesen ovan att en ensam hona, med eller utan hanar, fått fäste i nordöstra Skåne och via föryngring skapat en mindre population i området. Denna teori styrks även av fenomenet grundareffekt som innebär att en minskad genetisk variation uppstår till följd av att en ny population bildas av ett mindre antal individer (Alanärä et al. 2021).

Informationsspridning

Eftersom Sveriges fauna, fram tills nu, endast inkluderat en art av mård kan fällning av stenmård ha skett utan att jägare varit uppmärksamma och artbestämning kan följaktligen ha uteblivit. Detta styrks av att flertalet bekräftade fynd av stenmård i nordöstra Skåne inrapporterats först efter att Fynd 1 fick uppmärksamhet i media år 2018 samt efter att denna studie och Nilsson (2021) fått uppmärksamhet i media år 2021, trots att fynden gjorts flera år tidigare. Enligt Naturvårdsverket (2020d) pågår nu ett brett samarbete mellan flertalet aktörer för att bevara biologisk mångfald och sprida information kring hur man hindrar spridning av invasiva främmande arter. För att fortsättningsvis minimera risken att artbestämning förbises och inrapportering av stenmård uteblir bör information kring artens etablering och spridning samt konsekvenser kopplade till detta inkluderas i informationsspridningen så att informationen blir helhetlig och inte endast presenterad av diverse media.

Utvärdering av metod

Valet av metod, jakt med fällor, fastställdes efter diskussion med personal på Invasiva Arter Svenska Jägareförbundet. Metoden beslöts utifrån rådande svensk lagstiftning och var den mest lämpade då jaktsättet inte krävde jägarexamen. Dock ger jakt av smårovdjur med fällor under vintern i allmänhet ett reducerat antal fångster, jämfört med aktiv jakt. Med en mer

aktiv fångstmetod, likt den som används i mårddjundsprojektet med både hund och åtelkameror, kan fångsten effektiviseras betydligt (Suomen Riistakeskus 2018).

I denna studie placerades fällorna på marken, vilket kan förklara varför fångstfrekvensen av gnagare var relativt stor, cirka 3 individer per vecka. När gnagare utlöste fällorna förlorades värdefulla fällnätter genom att fällorna stod ospända. Värdefulla fångstnätter förlorades även när tomslag inträffat av olika anledningar, cirka 4 gånger per vecka. På åtelkameror sågs att tomslag i vissa fall berodde på att större rovdjur, som rödrev, försökte komma åt betet i fällorna samt att mårddjur, som skogsmård, klättrade över fällorna. I denna studie vittjades fällorna en gång per vecka men till fortsatta studier bör fällorna vittjas förslagsvis två gånger per vecka, för att minska antalet förlorade fällnätter.

Som nämnt tidigare placerades en ingångstunnel med lagenliga dimensioner på samtliga fällor. Alternativ att utesluta tunneln fanns inte inom ramen för denna studie, då många fällor placerades i kulturlandskap där det inte fanns möjlighet att placera och säkra dem ovanför lagstiftad höjd. Då bifångst av mårddjur samlades in trots att tunneln placerats på fällorna, samt efter att tunnelns galler fällts in ytterligare efter addering av kattmat, bör den inte ha haft en fullständigt negativ påverkan på fångstfrekvensen. Hur stor den eventuella negativa påverkan på fångstfrekvensen för mårddjur var till följd av tunnelns montering på fällorna kan dock inte bekräftas utifrån denna studies resultat.

Även det faktum att nyproducerade fällor användes istället för återbrukade kan eventuellt ha haft påverkan på utfallet av fångst. Likt ingångstunneln kan denna aspekt inte ha haft en fullständigt negativ effekt eftersom fångst insamlades och studier angående om nyproducerade respektive återbrukade fällor är mer effektiva har inte hittats. Rimligtvis bör inte aspekten av att fällorna var nyproducerade ha haft en stor påverkan på utfallet av fångst men detta går inte att fastställa utifrån denna studies metod och resultat.

Då fältstudien utfördes under de svenska vintermånaderna, i samband med mårddjakt i Skåne, försvårade väderförhållanden vittjning av flertalet fällor. Därmed uteblev flertalet vittjningar på grund av dåligt väglag så väl som översvämningar.

Även om de genetiska analyserna, utförda av NRM, delvis misslyckades då man endast lyckades analysera en bit av mitokondrie-DNA och inte sekvenser från kontrollregionen var detta inte ett felaktigt val av metod. Anledningen till att sekvenser från kontrollregionen inte gick att analysera berodde på dålig DNA-kvalitet och helt enkelt inte på fel i metoden. Dessvärre hanns inte nya analyser av sekvenser från kontrollregionen samt analys av längre

fragment av mitokondrie-DNA med inom tidsramen för projektet men med en utökad tidsram hade även dessa kunnat inkluderas. Slutligen hade denna typ av genetiska analyser inte gått att utföra utan hjälp från NRM och de analyser som faktiskt lyckades gav trots allt värdefull information för projektets syfte, mål och frågeställningar.

Tankar kring fortsatta studier

Då denna studie, tillsammans med Nilsson (2021), är den första av sitt slag i undersökningsområdet finns intresse för fortsatta och vidareutvecklade studier. Ytterligare fältstudier bör utföras med utökad antal fällor och åtelkameror samt mer frekvent vittjning för att ytterligare samla in fynd av stenmård. Som nämnt ovan kan fortsatta studier även med fördel utformas likt mårddhundsprojektet, med ett stort antal MMS-kameror och aktiva jägare som vid upptäckt av stenmård snabbt kan spåra upp och avliva djuret. För att detta ska vara möjligt behöver dock jakttiden för just stenmård utökas och läggas separat från jakttid för skogsmård. Förslagsvis kan det vara aktuellt att öppna för jakt av stenmård under hela året. Baserat på tidpunkt för fällning av Fynd 1–6 samt Fotofynd 1–5 noteras att majoriteten av fynden fällt utanför normal jakttid för mård i Skåne. Detta i kombination med tidigare nämnd information, angående stenmårdars beteende på vintern (Wereszczuk & Zalewski 2015) samt den låga fångstfrekvensen av jakt med fällor på vintern (Soumen Riistakeskus 2018), visar möjligen att normal jakttid för mård i Skåne inte är optimal tidpunkt för jakt av stenmård i bekämpningssyfte. Eftersom det finns en risk för förväxling mellan arterna, bör den potentiella utökade jakttiden dock endast avse jakt för yrkesjägare anställda för att bekämpa arten och inte jägare samt markägare i allmänhet. Detta behövs för att skydda skogsmårdspopulationen från olovlig jakt.

Eventuella nya fynd samt Fynd 5–6 bör även analyseras likt Fynd 1–4, det vill säga analys av Cytb, och resultat från samtliga genetiska analyser bör jämföras. Dessutom bör analys av längre fragment av mitokondrie-DNA samt analys av sekvenser från kontrollregionen utföras för samtliga fynd, det vill säga Fynd 1–6 samt eventuella nya fynd. Detta behövs för att ytterligare jämföra genetiska skillnader och likheter i samtliga individers mitokondrie-DNA och på så vis utöka kunskapen om artens etablering och spridning.

Eftersom analys av mitokondrie-DNA endast ger en bild av genetiken på populationsnivå snarare än individnivå hade det även varit av intresse med ytterligare analyser som kan ge information av detta slag. Om framtida resultat visar att även Fynd 5–6 delar gemensamt mitokondrie-DNA med Fynd 1–4 kan det därför vara av intresse att vidare utforska idén om att en ensam hona invandrat och att så kallad syskonparning sker inom populationen. Hur

man på detta sätt kan studera inavel i populationen har diskuterats med NRM. Förslag som nämnts är att använda sig av markörer med högre upplösning från nukleära loci, exempelvis mikrosatelliter eller SNP (Single Nucleotide Polymorphism). Mikrosatelliter är nämligen DNA-sekvenser som kännetecknas av upprepningar som muteras snabbt över flera generationer. Individer och släktskap kan i sin tur identifieras genom att studera variationen i antalet upprepningar och möjliggör även uppskattning av genetisk variation inom populationer. SNP i sin tur syftar på punktmutationer hos enskilda baspar vilket ger upphov till variation mellan populationer och individer. Detta gör dem därför lämpade att användas för genetisk identifiering ner till individnivå (Naturhistoriska riksmuseet 2021). Ett annat förslag som lagts fram är att sekvensera hela genomet och titta på ROH (runs of homozygosity). ROH är sammanhängande homozygota regioner vilka är gemensamma för individer och populationer. Analys av ROH är en effektiv metod för att studera inavel i närtid och när man inte har tillgång till genealogisk information (Peripolli et al. 2016).

Om det påvisas att samtliga individer, Fynd 1–6, i nordöstra Skånes stenmårdspopulation innehar en liten gemensam genpool till följd av inavel bör invandringspotentialen följaktligen vara låg och resurser för att hindra artens fortsatta spridning i Sverige bör således i första hand riktas mot att bekämpa just denna population. Fortsatt bör utredning göras på potentiella invandringsvägar för att förhindra etablering av framtida populationer.

Slutsatser

Samtliga *analyserade* insamlade fynd av stenmård i nordöstra Skåne delar gemensamt mitokondrie-DNA och är följaktligen släkt. Separat invandring har således troligtvis inte skett utan föryngring, i flera generationer, har skett inom undersökningsområdet. Detta bekräftar att arten numera är etablerad i nordöstra Skåne. Då stenmård heller aldrig tidigare ingått i den svenska faunan bör arten klassas som en främmande art. Arten bör vidare utredas som invasiv främmande med tanke på de möjliga hot som den utgör för biologisk mångfald samt privat- och samhällsekonomi. Även innan bedömning av artens klassificering som invasiv främmande behöver krafttag mot artens fortsatta spridning prioriteras redan nu, i ett så tidigt skede som möjligt.

Följaktligen bör information kring artens etablering, spridning och konsekvenser inkluderas i informationslänken mellan myndigheter och berörda aktörer; jägare, privatpersoner och markägare. På så vis kan en helhetsbild av situationen presenteras, till skillnad från om informationen endast ges av diverse media. Detta medför förhoppningsvis att artbestämning vid fällning av stenmård samt inrapportering av fynd inte uteblir.

Sammanfattningsvis bör följande åtgärder utföras för att minimera risken att nordöstra Skånes stenmårdspopulation växer till en okontrollerbar och ekonomiskt ohållbar nivå;

- (1) Arten bör ingå i en ny, aktuell, riskklassificering där samtliga fynd ingår och där inte bara ekologisk- utan även ekonomisk effekt utreds.
- (2) Arten bör ingå i den nationella förteckningen över invasiva främmande arter, vilken lämnas över till regeringen hösten 2021, så att åtgärder mot artens fortsatta spridning blir möjliga och lagenliga.
- (3) Ett liknande projekt som mårhundprojektet bör startas för att i så tidigt skede som möjligt utrota, alternativt få kontroll på stenmårdspopulationen i nordöstra Skåne.

Tack till!

Först och främst vill vi tacka vår handledare Pär Söderquist för introduktion av studien samt vägledning under studiens gång och för hjälp med vittjning av fällor. Vi vill även tacka Per-Arne Åhlén och hans kollegor på Svenska Jägarförbundet som varit ansvariga för och finansierat studien. Tack även till Linus Larsson för hjälp med vittjning av fällor samt förvaring av fångster. Tack till NRM för hjälp med åldersbestämning av fynd samt genetiska analyser. Slutligen vill vi tacka Madelene Nilsson för otroligt fint kartmaterial samt ett mycket bra samarbete med vittjning av fällor samt sammanställning av data.

Referenser

- Alanärä, A., Berg, C., Bröjer, C., Herlin, A., Hultgren, J., Jacobson, M., Jansson, D., Jarmar, A., Keeling, L., Lundmark Hedman, F., Rydhmer, L., Sandberg, E., Stéen, M., Söderquist, P., Thulin, C-G., Åsbjer, E. & Österman, S. (2021). *Utsättning av djur för jakt och fiske*. (Rapporter från SLU:s vetenskapliga råd för djurskydd, 2021:4). Uppsala: Sveriges lantbruksuniversitet. <https://www.slu.se/globalassets/ew/org/centrb/scaw-nationellt-centrum-for-djurvalfard/vetenskapliga-radet/rapporter-fran-slus-vetenskapliga-rad-for-djurskydd-2021-utsattning-vilt.pdf>
- Davison, A., Birks, J.D.S., Brookes, R.C., Messenger, J.E. & Griffiths, H.I. (2002). Mitochondrial phylogeography and population history of pine martens *Martes martes* compared with polecats *Mustela putorius*. *Molecular ecology*. 10 (10), 2479—2488. <https://onlinelibrary-wiley-com.ezproxy.hkr.se/doi/full/10.1046/j.1365-294X.2001.01381.x>
- Elmqvist, T., Folke, C., Nyström, M., Peterson, G., Bengtsson, J., Walker, B. & Norberg, J. (2003). Response diversity, ecosystem change, and resilience. *Frontiers in Ecology and the Environment*. 1 (9), 488-494. <https://esajournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1890/1540-9295%282003%29001%5B0488%3ARDECAR%5D2.0.CO%3B2>
- Ferrari, M.C.O., Crane, A.L., Brown, G.E. & Chivers, D.P. (2015). Getting ready for invasions: can background level of risk predict the ability of naïve prey to survive novel predators? *Scientific Reports (Nature Publisher Group)*. 5, DOI:10.1038/srep08309. <https://www-proquest-com.ezproxy.hkr.se/docview/1898118550?pq-origsite=summon>
- Gazzola, A. & Balestrieri, A. (2019). Nutritional ecology provides insights into competitive interactions between closely related *Martes* species. *Mammal Review*. 50, 82—90. <https://onlinelibrary-wiley-com.ezproxy.hkr.se/doi/full/10.1111/mam.12177#mam12177-bib-0051>
- Hagström, T. & Hagström, E. (2010). *Däggdjuren i Norden*. Västerås: Ica.
- Havs- och vattenmyndigheten (2015). *Vad är främmande arter?* <https://www.havochvatten.se/arter-och-livsmiljoer/frammande-arter/vad-ar-frammande-arter.html> [2021-05-21]

- Herr, J. (2008). *Ecology and Behaviour of Urban Stone Martens (Martes foina) in Luxembourg*. Diss. Sussex: University of Sussex.
https://www.researchgate.net/profile/Jan-Herr-2/publication/264791295_Ecology_and_Behaviour_of_Urban_Stone_Martens_Martes_foina_in_Luxembourg/links/53f1a4c10cf2711e0c45e0e0/Ecology-and-Behaviour-of-Urban-Stone-Martens-Martes-foina-in-Luxembourg.pdf
- Herr, J., Schley, L. & Roper, T.J. (2009). Stone martens (*Martes foina*) and cars: investigation of a common human-wildlife conflict. *European Journal of Wildlife Research*. 55, 471—477. <https://search-proquest-com.ezproxy.hkr.se/docview/236793455/fulltextPDF/2670609DD55A4238PQ/1?accountid=11907>
- Herr, J., Schley, L., Roper, T.J. & Engel, E. (2010). Den preferences and denning behavior in urban stone martens (*Martes foina*). *Mammalian Biology - Zeitschrift für Säugetierkunde*. 75 (2), 138-145.
https://www.researchgate.net/publication/229417634_Den_preferences_and_denning_behavior_in_urban_stone_martens_Martes_foina
- Hofmeester, T. (2017). Mammal identification guide for camera trap images. [Internt material]
- Jensen, B. (2004). *Nordens däggdjur*. 2 uppl., Stockholm: Prisma.
- Kristoffersson, U. (2010). *Genetik och genteknik – nya utmaningar för hälso- och sjukvården*. Lund: Studentlitteratur
- Larroque, J., Ruetten, S., Vandel, J.M. & Devillard, S. (2015). Where to sleep in a rural landscape? A comparative study of resting sites pattern in two syntopic *Martes* species. *Ecography*. 30, 1129—1140. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/ecog.01133>
- Lindström, E.R. (2001). *Rovdjurens liv och roll i nordisk natur*. Örskelljunga: Settern.
- Naturhistoriska riksmuseet (2021). *DNA-ordlista*.
<https://www.nrm.se/forskingochsamlingar/miljoforskingochovervakning/centrumfor-genetisk-identifiering/miljoovervakarens-dna-ordlista.9004352.html> [2021-05-21]

Naturvårdsverket (2019). *Snabb bekämpning av den invasiva sidenörten.*

<https://www.naturvardsverket.se/Miljoarbete-i-samhallet/Miljoarbete-i-Sverige/Uppdelat-efter-omrade/Naturvard/Anslag-och-resultat-av-vardefull-natur-/2018/Invasiva-frammande-arter/> [2021-05-21]

Naturvårdsverket (2020a). *Främmande arter i Sverige.* <http://www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Vaxter-och-djur/Frammande-arter/> [2021-02-16]

Naturvårdsverket (2020b). *Så sprids främmande arter.* <http://www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Vaxter-och-djur/Frammande-arter/Sa-sprids-frammande-arter/> [2021-02-16]

Naturvårdsverket (2020c). *Nationell förteckning över invasiva främmande arter.* <https://www.naturvardsverket.se/Miljoarbete-i-samhallet/Miljoarbete-i-Sverige/Uppdelat-efter-omrade/Naturvard/Invasiva-frammande-arter/Nationell-forteckning-over-invasiva-frammande-arter/> [2021-05-21]

Naturvårdsverket (2020d). *Invasiva främmande arter har blivit ett känt problem, men fler behöver agera.* <http://www.naturvardsverket.se/Nyheter-och-pessmeddelanden/Invasiva-frammande-arter-har-blivit-ett-kant-problem-men-fler-behover-agera-/> [2021-05-24]

Naturvårdsverket (2020e). *Mårdhund (Nyctereutes procyonoides).* https://www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Vaxter-och-djur/Frammande-arter/Invasiva-frammande-arter/Invasiva-frammande-arter-som-omfattas-av-EUs-forordning/Mardhund/?fbclid=IwAR2eioObY-J66-NpndMe9UTKPoB-4OfgRQ6bXxE_wL4HPwQJaZw_pFqSdxQ [2021-05-27]

Naturvårdsverket (2020f). *Effektivt arbete har hindrat spridning av mårdhund.* <https://www.naturvardsverket.se/Miljoarbete-i-samhallet/Miljoarbete-i-Sverige/Uppdelat-efter-omrade/Naturvard/Anslag-och-resultat-av-vardefull-natur-/2019/Lyckat-samarbete-hindrar-spridning-av-den-invasiva-mardhunden/> [2021-06-02]

Naturvårdsverket (2021a). *Vägledning om fångstredskap.* <https://www.naturvardsverket.se/Stod-i-miljoarbetet/Vagledningar/Vilt/Fangstredskap/> [2021-05-21]

Naturvårdsverket (2021b). *Ett rikt växt- och djurliv.* <https://www.sverigesmiljomal.se/miljomalen/ett-rikt-vaxt--och-djurliv/> [2021-05-21]

Natuurhistorisch Museum (2017). *CERN-marter opgenomen in expo 'Dode dieren met een verhaal'*. <https://www.hetnatuurhistorisch.nl/nieuws/cern-marter-opgenomen-in-expo-dode-dieren-met-een-verhaal?fbclid=IwAR1vFh6AsxQNG3hAjypvipb6yflIqZcR5QoMujpzSXHjN1E20kxpoXA-qHw> [2021-05-21]

NFS 2018:3. *Naturvårdsverkets föreskrifter och allmänna råd om användande av fångstredskap*. Stockholm: Naturvårdsverket

NFS 2018:6. *Naturvårdsverkets föreskrifter om ändring i Naturvårdsverkets föreskrifter och allmänna råd (NFS 2018:3) om användande av fångstredskap*. Stockholm: Naturvårdsverket

Nilsson, M. (2021). *Nya tassar i landskapet - Stenmårdens (Martes foina) förekomst i nordöstra Skåne*. Högskolan Kristianstad. Fakulteten för naturvetenskap/Landskapsvetarprogrammet.

Peripolli, E., Munari, D.P., Silva, M.V.G.B., Lima, A.L.F., Irgang, R. & Baldi, F. (2016). Runs of homozygosity: current knowledge and applications in livestock. *Animal Genetics*. 48 (3), 255-271. <https://onlinelibrary-wiley-com.ezproxy.hkr.se/doi/full/10.1111/age.12526>

Piper, W.H. (2011). Making habitat selection more "familiar": a review. *Behavioral Ecology and Sociobiology*. 65 (7), 1329-1351. <https://www-proquest-com.ezproxy.hkr.se/docview/871775876?pq-origsite=summon>

Raichev, E. (2018). Determination of Stone marten (*Martes foina*) and Pine marten (*Martes martes*) in natural habitats using camera traps. *Agricultural Science and Technology*. 10 (2), 160-163. <http://agriscitech.eu/wp-content/uploads/2018/06/14.pdf>

Ruiz-Gonzalez, A., Cushman, S.A., Madeira, M.J., Randi, E. & Gómez-Moliner, B.J. (2015). Isolation by distance, resistance and/or clusters? Lessons learned from a forest-dwelling carnivore inhabiting a heterogeneous landscape. *Molecular Ecology*. 24 (20), 5110-5129. <https://onlinelibrary-wiley-com.ezproxy.hkr.se/doi/full/10.1111/mec.13392>

SFS 1987:259. *Jaktlag*. Stockholm: Näringsdepartementet RSL

SFS 1987:905. *Jaktförordning*. Stockholm: Näringsdepartementet RSL

Smith, T.M. & Smith, R.L. (2015). *Elements of Ecology*. 9 uppl., Global edition, Boston: Pearson.

Suomen Riistakeskus (2018). *Jaga smårovdjuren före vårens föryngringsperiod*.

<https://riista.fi/sv/jaga-smarovdjuren-fore-varens-foryngringsperiod/> [2021-06-02]

Strand, M., Aronsson, M., & Svensson, M. (2018). *Klassificering av främmande arters effekter på biologisk mångfald i Sverige – ArtDatabankens risklista*. (ArtDatabanken Rapporterar 21). Uppsala: ArtDatabanken SLU.

https://www.artdatabanken.se/globalassets/ew/subw/artd/2.-var-verksamhet/publikationer/29.-artdatabankens-risklista/rapport_klassifisering_av_frammande_arter2.pdf

Svenska Jägareförbundet - Invasiva Arter (2021). Tipslogg [Internt material].

Svenska Jägareförbundet (2012). *Skogsmård*. <https://jagareforbundet.se/vilt/viltvetande2/artpresentation/daggdjur/mard/> [2021-05-21]

Svenska Jägareförbundet (2015). *Årsrapport Svenska mårdhundsprojektet*. (NV-03794-15). Nyköping: Svenska Jägareförbundet.

<https://jagareforbundet.se/contentassets/f110ce2f2e8643d083259c1d1d24d7f2/arsrapport-mardhundsprojektet-201551231.pdf>

Svenska Jägareförbundet (2018). *Ny däggdjursart för Sverige*.

<https://jagareforbundet.se/aktuellt/press/pressmeddelanden/2018/05/ny-daggdjursart-for-sverige/> [2021-05-21]

Svenska Jägareförbundet (2019). *Fällfångst*. <https://jagareforbundet.se/norr/vasternorrlands-lan/jagareforbundet-mitt-norrland/jakt-vilt/fallfangst/> [2021-05-21]

Svenska Jägareförbundet (2020a). *Mårdfälla*.

https://jagareforbundet.se/norr/vasterbottens-lan/jagareforbundet-vasterbotten/Viltvardsprodukter/mardfalla/?fbclid=IwAR2yXf9nYH6GdqsLvJHXNksnydxhZI_CTCXXQR2oJF3YzGvQuVcfvOuzop4 [2021-05-21]

Svenska Jägareförbundet (2020b). *Mårdhund (Nyctereutes procyonoides)*.

https://jagareforbundet.se/vilt/invasiva-frammande-arter/mardhund/?fbclid=IwAR2eioObY-J66-NpndMe9UTKPoB-4OfgRQ6bXxE_wL4HPwQJaZw_pFqSdxQ [2021-05-27]

Torretta, E., Mosini, A., Piana, M., Tirozzi, P., Serafini, M., Puopolo, F., Saino, N. & Balestrieri, A. (2017). Time partitioning in mesocarnivore communities from different habitats of NW Italy: insights into martens' competitive abilities. *Behaviour*. 154, 241-266.
<http://web.a.ebscohost.com.ezproxy.hkr.se/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=0&sid=3006396a-1148-4ad4-9911-176074986b1e%40sessionmgr4008>

Virgós, E., Zalewski, A., Rosalino, L.M. & Mergey, M. (2012). Habitat ecology of genus *Martes* in Europe: a review of the evidences. In: Aubry, K.B., Zielinski, W.J., Raphael, M.G., Proulx, G. & Buskirk, S.W. (eds) *Biology and Conservation of Marten, Sables, and Fisher: a New Synthesis*, 255–266. Cornell University Press, New York, New York, USA.
https://www.researchgate.net/publication/233831877_Habitat_ecology_of_genus_Martes_in_Europe_a_review_of_the_evidences

WeHunt (2021). *Vi är WeHunt*. <https://wehuntapp.com/about> [2021-05-21]

Wereszczuk, A & Zalewski, A (2015). Spatial Niche Segregation of Sympatric Stone Marten and Pine Marten – Avoidance of Competition or Selection of Optimal Habitat? *PLoS One*. 10 (10), e0139852. <https://www-proquest-com.ezproxy.hkr.se/docview/1720162910?pq-origsite=summon>

Bilagor

Bilaga 1

Sammanfattning av analyser utförda av NRM

DNA-analys av stenmårdar

Material och metoder

DNA extraherades från vävnadsprover med Qiagen Blood & Tissue kit enligt tillverkarens instruktioner. Proverna har NRM-id: 20195870, 20205629, 20205870 och 20215411. PCR gjordes med primrar som amplifierar kontrollregionen och cytokrom b från mitokondrie-DNA (Davison et al., 2001). PCR protokollet var: initial denaturering 5 min vid 95°C följt av 35 cykler 30 s vid 95°C, 30 s vid 60°C, 30 s vid 72°C och en slutlig elongering i 2 min vid 72°C med illustra™ PuReTaq Ready-To-Go PCR beads. Amplifieringar visualiserades på agarosgeler. PCR produkter renades innan sekvensering med ExoSap-IT® i 30 min vid 37°C och 15 min inaktivering vid 80°C. PCR produkter sekvenserades på en ABI 3730xl maskin hos Macrogen Europe B.V. Sekvensdata analyserades med mjukvara Geneious® och sökverktyget Blast (Altschul et al., 1990) i databasen nr/nt hos <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

Resultat

Från de fyra proverna gick det bara att analysera information från cytokrom b. Sekvenser från kontroll-regionen var av för låg kvalitet. Totalt 314 bp gick att jämföra, bästa träff vid sökning med konsensus-sekvens var Martes foina (E-värde 1e-163, GenBank: KM972588.1, en av flera lika bra träffar). Ingen genetisk variation gick att hitta och alla proverna hade samma haplotyp. Detta är endast en kort bit av hela mitokondrien som är analyserad och det kan därför vara värdefullt att undersöka ett längre fragment för att se om det finns genetisk variation som inte har upptäckts. Dessa begränsade data tyder på att det inte finns en stor och genetiskt variabel population av stenmårdar.

Referenser

Altschul, S. F., Gish, W., Miller, W., Myers, E. W., & Lipman, D. J. (1990). Basic local alignment search tool. *Journal of Molecular Biology*, 215(3), 403–410.
[https://doi.org/10.1016/S0022-2836\(05\)80360-2](https://doi.org/10.1016/S0022-2836(05)80360-2)

Davison, A., Birks, J. D. S., Brookes, R. C., Messenger, J. E., & Griffiths, H. I. (2001). Mitochondrial phylogeography and population history of pine martens *Martes martes* compared with polecats *Mustela putorius*. *Molecular Ecology*, 10(10), 2479–2488.
<https://doi.org/10.1046/j.1365-294X.2001.01381.x>

Bilaga 2

Viltdata hämtat från Svenska Jägareförbundets viltövervakning

Svenska Jägareförbundet viltövervakning			
Avskjutning per tusen hektar mårdKRISTIANSTAD-BROMÖLLA JVK 2011-2019			
År	Antal Mård	Antal fällda Mård - Mård per 1000 hektar	
2011	134	1	
2012	124	1	
2013	102	0,8	
2014	46	0,4	
2015	101	0,8	
2016	106	0,8	
2017	113	0,9	
2018	89	0,7	
2019	211	1,6	