



Monitoring af Hasselmusen (*Muscardinus avellanarius*) med vildtkameraer

Heidi Holm Hansen¹, Sara Sofie Bertelsen¹, Cino Pertoldi^{1,2}, Sussie Pagh¹, Helle Vilhelmsen³

Hasselmusen (*Muscardinus avellanarius*) er vidt udbredt i Europa og betragtes derfor som Least Concern på IUCNs rødliste (Juškaitis, 2008; Hutterer et al., 2021). I store dele af dens udbredelse betragtes den dog som truet, hvilket ligeledes gør sig gældende i Danmark, hvor den er opført på den danske rødliste (Juškaitis, 2008; Goodwin et al., 2017; Den Danske Rødliste, 2019; Hutterer et al., 2021). Af denne grund er hasselmusen inkluderet i Appendix III af Bern konventionen og er desuden en bilag IV art i EU's habitatdirektiv. De deltagende lande, heriblandt Danmark, forpligter sig til at beskytte hasselmusen og dens habitater (Vilhelmsen, 1992; EEC, 1992; Vilhelmsen, 2011). I Danmark findes hasselmusen i begrænsede skovområder på Fyn og Sjælland (Vilhelmsen, 2003). Den har tidligere været registreret i Sønderjylland ved Søgård, Gråsten, Rinkenæs, Rode og Buskmose skov, samt et område

omkring Vejle ved Munkebjergskovene. I NOVANAs eftersøgninger blev arten senest fundet i 2003 ved Vejle og 2011 i et enkelt skovbryn i Sønderjylland (Kjær et al., 2021). Siden da har der været enkelte fund registreret på arter.dk og naturbasen.dk, hvor seneste bekræftede fund i Jylland er fra 2020 i Søgård skov i Sønderjylland. Hasselmus er natakative, arboreale dyr, tilhørende syvsoverfamilien (*Gliridae*) (Juškaitis, 2008). De foretrækker tæt vegetation, hvilket gør, at direkte observationer af arten er sjældne (Vilhelmsen, 2007; Juškaitis, 2008). Kortlægning af hasselmusens tilstedeværelse baseres derfor på fund af sommerreder, enten i vegetationen eller i opsatte redekasser (Vilhelmsen, 2007). Særligt sommerrederne i vegetationen er svære at finde og kræver derfor ekspertviden. Dette gør, at de let overses i eftersøgningen (Vilhelmsen, 2001, 2003). Visuelle fund af hasselmus kræver fangst i fælder

eller tilfældige fund ved eftersøgning af reder. Sådanne forstyrrelser og håndtering af hasselmus kræver tilladelser fra Miljøstyrelsen (Miljøstyrelsen, 2022). Brug af kamerafælder er non-invasivt, dvs. skaber kun en kort forstyrrelse under opsætningen og har vist sig effektiv til monitoring af dyrs tilstedeværelse og aktivitet (McCleery et al., 2014; Havmøller et al., 2020). Metoden har, i Tyskland, Italien og England, desuden vist sig brugbar til monitoring af små arboreale dyr, som eksempelvis hasselmus (Di Cerbo & Biancardi, 2013; Mills et al., 2016; Horst & Villing, 2018). Formålet med dette pilotstudie er at undersøge muligheden for brug af MMS kamerafælder til at monitorere tilstedeværelse og aktivitet af danske hasselmus.

METODE OG MATERIALER

Undersøgelserne blev foretaget i Bidstrup skovene på Sjælland (55°33'27"N 11°52'39"E). Det er et ca. 1000 ha stort skovområde, som er flere hundrede år gammelt. Skovbrug i området har altid spillet en væsentlig rolle. Den dominerende træart i skoven er bøg (*Fagus*), men også eg (*Quercus*) er primær træart i mindre dele af skoven. Derudover findes bl.a. birk (*Betula*), lind (*Tilia*), ahorn (*Acer pseudoplatanus*), ask (*Fraxinus excelsior*) og avnbøg (*Carpinus betulus*). De primære plantearter i underskoven er hassel (*Corylus avellana*), røn (*Sorbus aucuparia*), brombær (*Rubus fruticosus*) og hindbær (*Rubus idaeus*). En stor del af området er udpeget som Natura2000 område (Naturstyrelsen, 2022b). Redekasser blev første gang sat op i 2018 og siden er flere kommet til, så der i 2020 sammenlagt var 500 redekasser i skoven. Redekasserne er placeret på lokaliteter, hvor hasselmusen tidligere har været fundet samt i mulige korridorer mellem områderne.

Summary

Camera Traps for Monitoring of the Hazel Dormouse (*Muscardinus avellanarius*)

Camera trapping is a widely applied tool for monitoring mammals and as it is a non-invasive method, it works especially well for monitoring threatened species. In this study camera trapping was used to detect the presence of hazel dormice (*Muscardinus avellanarius*) and coexisting species in the Bidstrup forests, Denmark. Four baited stations were observed with wildlife cameras and all visiting species were noted. At the four locations with each one camera trap a total of 1773 observations (video clips) were made including five species of mammals and eight species of birds. Of these, 63 obser-

ventions of hazel dormice were obtained at two locations. Activity of the hazel dormice was obtained between 07.30 pm and 07.00 am which coincided with the activity of *Apodemus* spp. and the bank vole (*Clethrionomys glareolus*). More observations are necessary to reveal the full activity pattern of hazel dormice as the study is carried out late in the active period. However, the study demonstrates that baited camera traps show potential as a valuable monitoring tool for hazel dormice, as well as a tool to study diurnal activity and interference with coexisting species.

Keywords: Activity, monitoring, competition, common dormouse, hazel dormouse, *Muscardinus avellanarius*.

¹ Institut for Kemi og Biovidenskab, Aalborg Universitet, Fredrik Bajers Vej 7H, 9220 Aalborg. ² Aalborg Zoo, Mølleparkvej 63, 9000 Aalborg.

³ Bontvedvej 13, 5700 Svendborg

I samarbejde med Naturstyrelsen Midt-sjælland blev kamerafælde opsat på fire forskellige lokaliteter i delområderne Boghvedelyng, Oruphøj, Hundemosen og Drejersø (fig. 1). Optageperioden forløb fra 1. oktober til 1. november 2021. Kamerafælde blev placeret i nærheden af redekasser, hvor der i enten 2019 eller 2020 har været fund af hasselmusreder. Kamerafælde blev placeret i træer eller buske i en højde på omkring 1,5 meter over jordoverfladen, for at tilgodese hasselmusens arboreale levevis. Ved en enkelt lokalitet (Drejersø) var dette ikke muligt. Her blev foderstationen placeret i en bunke væltede træer ca. 50-75 cm over jordoverfladen. Lokkemad bestod af marmelade, peanutbutter, peanuts og mandler på baggrund af Mills et al. (2016) samt Horst & Villing (2018). Lokkemad blev udlagt fire gange i optageperioden med en uges mellemrum.

Hver kamerafælde bestod af et vildtkamera (Model: Spromise S378 4G/LTE) og en foderstation (fig. 2). Vildtkameraerne blev indstillet til at tage et foto efterfulgt af en videooptagelse på 30 sekunder. Fotoet blev tilsendt som MMS. Fordelen ved dette var, at aktiviteten kunne monitoreres og forstyrrelser i form af grene og lignende, der eventuelt blev overset ved opsætning, kunne fjernes efterfølgende. Foderstationerne var konstrueret med udgangspunkt i konstruktionen fra Horst & Villing (2018). Foderstationerne bestod af en 25x40 cm træplade med et aftageligt bur ovenpå, konstrueret af træ og trådnet. Trådnettet var med 25 mm åbninger, så mindre dyr ubesværet kunne komme igennem, mens større dyr som eksempelvis egern blev forhindret i at benytte foderstationen (fig. 2). Pattedyr og fugle som besøgte kamerafælde blev bestemt til art. Billedkvaliteten var dog i de fleste tilfælde for dårlig til at

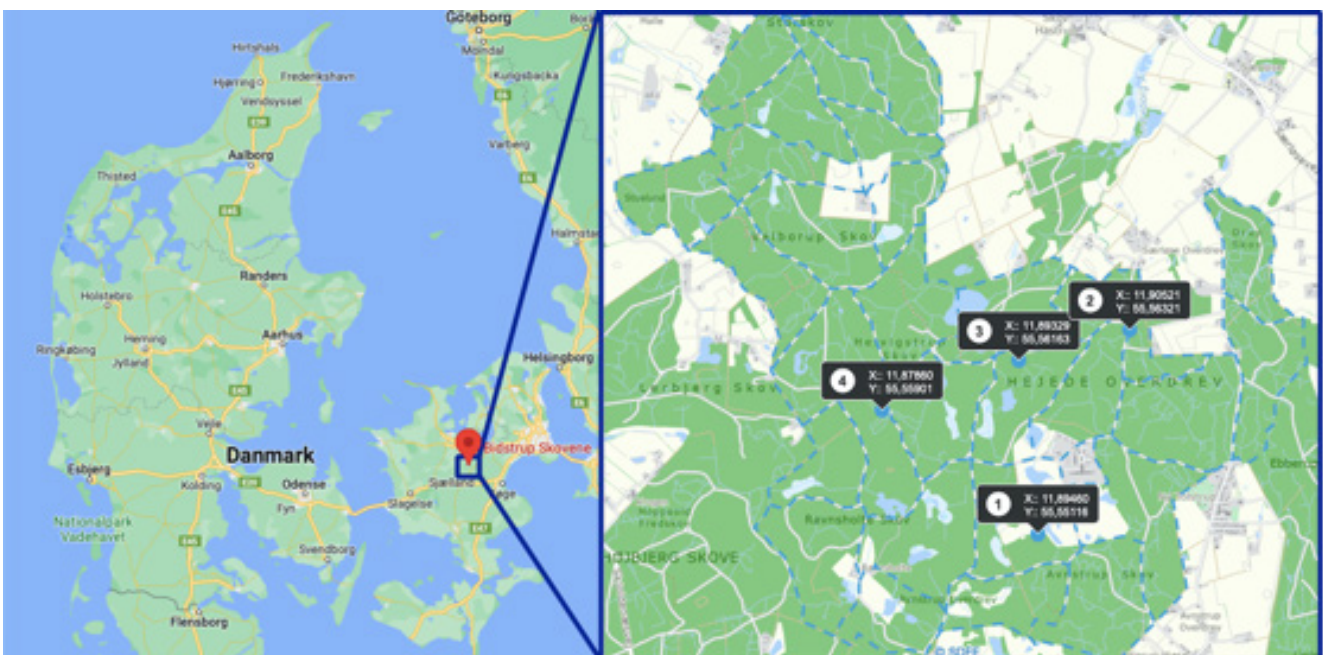
kunne adskille halsbåndmus og skovmus. Derfor blev disse to arter samlet under *Apodemus* spp.

RESULTATER

På de fire lokaliteter registrerede kamerafælde 1773 observationer fordelt på fem arter af pattedyr og otte fuglearter. Hasselmus blev sammenlagt observeret 63 gange på to af de fire lokaliteter og observationerne var primært fra Boghvedelyng (fig. 3). Ud over hasselmus, blev der observeret rødms (*Clethrionomys glareolus*), halsbåndmus (*Apodemus flavicollis*), skovmus (*Apodemus sylvaticus*) og en enkelt observation af egern (*Sciurus vulgaris*). Herudover blev der observeret otte fuglearter, hvor særligt musvitter (*Parus major*) hyppigt besøgte foderstationen (tabel 1).

Figur 1. Kort der viser de fire lokaliteter, hvor kamerafælde blev opsat. Lokalitet 1: Boghvedelyng, lokalitet 2: Oruphøj, lokalitet 3: Hundemosen, lokalitet 4: Drejersø. Kort fremstillet ud fra Google Maps og Arealinformation.

Map visualizing the four locations of the camera traps. Location 1: Boghvedelyng, location 2: Oruphøj, location 3: Hundemosen, location 4: Drejersø. Map created from Google Maps and Areal-information.



Antal observationer per halve time af hasselmus er blevet plottet i henhold til tid på døgnet (fig. 4). Kamerafælderne viser, at hasselmusen er aktiv mellem kl 19.30 og 07.00. Hasselmusens aktivitet ser ud til at variere henover natten og ud fra en ten-

denslinje kan fire højdepunkter umiddelbart observeres (fig. 4). Disse ses omkring starten af aftenen (21.00-22.00), omkring midnat (00.00), lidt efter midnat (02.00-03.00) og tidligt om morgenen (05.00-06.00) inden det blev lyst.

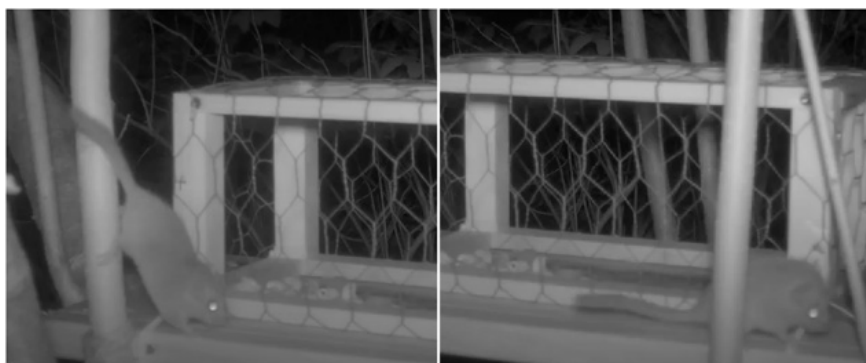
Figur 2. Eksempel på kamerafælde bestående af foderstation, med bur i 25 mm trådned, samt vildtkamera.

Example of a camera trap, consisting of a feeding station with 25 mm mesh wire and a wildlife camera.



Figur 3. Eksempler på observationer af hasselmus fra kamerafælderne. Begge billeder er fra lokaliteten Boghvedelyng.

Examples of observations of the hazel dormouse from the camera traps. Both images are from the location at Boghvedelyng.



Døgnaktivitet blev ligeledes noteret for *Apodemus* spp., rødmus og fugle. Aktiviteten af fugle er koncentreret om dagen fra omkring kl 07.00 til 19.00. *Apodemus* spp. og rødmus er derimod primært aktive om natten. Hasselmus blev aldrig observeret på foderstationen samtidig med andre arter. Der er en væsentlig større andel observationer af fugle og *Apodemus* spp., sammenlignet med hasselmus og rødmus. *Apodemus* spp. og hasselmus ser ud til at have sammenfaldende aktivitetsperioder hen over natten.

DISKUSSION

Hasselmus blev primært observeret ved Boghvedelyng. Ved denne lokalitet er der både i 2019 og 2020 fundet stor koncentration af hasselmusreder. Det er velkendt, at hasselmusen kan vende tilbage til reder og redelokaliteter fra tidligere år (Vilhelmsen, 2011). Dette kan være forklaringen på den store aktivitet, ved netop denne lokalitet. Hasselmusen blev sjældent observeret inde i buret af trådned og spiste kun lokkemaden, når der lå noget ude på kanten af brættet eller ovenpå buret. Der blev desuden kun observeret egern en enkelt gang, på en af lokaliteterne. Dette var overraskende, da egern er almindelige i Bidstrup skovene (Naturstyrelsen, 2022a). Det kan betyde, at foderstationen med opsætning i krat sjældent benyttes af egern og det derfor ikke umiddelbart ser ud til, at være forstyrrende for overvågningen af hasselmus. Til fremtidige kamerafælder kan det derfor være relevant at fjerne buret, for at sikre ophold af længere varighed fra hasselmusen. Modsat hasselmusen var både *Apodemus* spp. og fuglene meget fokuserede på lokkemaden. Det kan derfor være en mulighed at afprøve brug af feromoner eller duftstoffer eksempelvis fra kaprifolie, som hasselmusen tiltrækkes af (Horst & Villing, 2018). Der blev foretaget en stor mængde observationer af halsbåndmus og skovmus ved Drejersø. Dette kan skyldes den lave placering i vegetationen af denne kamerafælde, samt at området var meget åbent, hvilket i højere grad tole-

res af halsbåndmus end hasselmus (Vilhelmsen, 2007; Juškaitis, 2008).

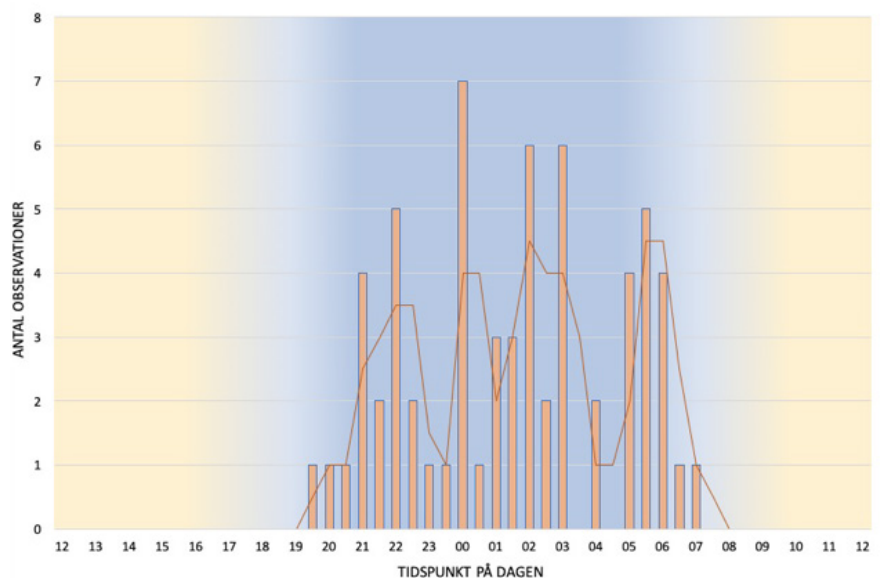
Kamerafælderne viser, at hasselmusen er aktiv mellem kl 19.30 og 07.00, hvilket stemmer overens med dyrets nataktive natur. Det er desuden i god overensstemmelse med en tysk undersøgelse af Horst & Villing (2018), som fandt aktivitet mellem kl 19.30 og 06.30 i perioden 7. august til 19. september. Hasselmusens aktivitet ser ud til at variere henover natten med fire højdepunkter. Idet dette studie har en optageperiode på en måned, dækkes kun en lille del af året. Dagslængden varierer hen over året og hasselmusen, som udelukkende er aktiv om natten, vil derfor formentlig ændre aktivitet i forhold til solopgang og solnedgang. Undersøgelsen blev udført sent i hasselmusens aktive periode, hvilket ligeledes kan have indvirkning på aktiviteten. Derfor er det relevant til fremtidige undersøgelser, at optageperioden dækker hele hasselmusens aktive periode, for at kunne beskrive hasselmusens døgnaktivitet over året.

Apodemus spp., rødmus og fugle kan potentielt være konkurrenter for hasselmusen. De er alle blevet set bruge opsatte redekasser til hasselmus samt overtage reder på tværs af hinanden (Marsh og Morris, 2000; Williams et al., 2013). Derudover benytter de mange af de samme fødekilder (Juškaitis, 2008). Aktiviteten af fugle er koncentreret om dagen og overlapper derfor ikke med hasselmusens aktivitet. Mange fugle spiser nødder og insekter ligesom hasselmusen (Sherry, 1989). Interspecifik konkurrence fra fugle i forhold til hasselmus er derfor mulig, på trods af, at fourageringen ikke foregår på samme tidspunkt af døgnet. *Apodemus* spp. og rødmus er derimod primært aktive om natten ligesom hasselmusen. Hasselmus blev aldrig observeret på foderstationen samtidig med andre arter og det er derfor svært at sige, hvordan hasselmus vil interagere med andre arter. I et sammendrag af andre studier finder Juškaitis (2008), at særligt halsbåndmus kan være dominerende overfor hasselmus og jage hasselmusen

Table 1. Antal observationer af de forskellige arter på de fire lokaliteter. *Apodemus* spp. dækker over både halsbåndmus (*Apodemus flavicollis*) og skovmus (*Apodemus sylvaticus*), da det ikke altid var muligt at adskille disse. *Number of observations of the different species at the four locations. Apodemus* spp. includes both the yellow-necked mouse (*Apodemus flavicollis*) and the wood mouse (*Apodemus sylvaticus*), as it was not always possible to distinguish the two species on camera.

Art	Boghvedelyng	Oruphøj	Hundemosen	Drejersø
Hasselmus, <i>Muscardinus avellanarius</i>	57	6	0	0
<i>Apodemus</i> spp.	57	0	21	790
Rødmus, <i>Clethrionomys glareolus</i>	106	0	0	13
Egern, <i>Sciurus vulgaris</i>	0	1	0	0
Musvit, <i>Parus major</i>	211	287	3	17
Rødhals, <i>Erithacus rubecula</i>	1	0	1	4
Solsort, <i>Turdus merula</i>	1	0	0	0
Gærdesmutte, <i>Troglodytes troglodytes</i>	1	2	0	5
Stor flagspætte, <i>Dendrocopos major</i>	1	0	0	0
Fuglekonge, <i>Regulus regulus</i>	1	0	0	0
Blåmejse, <i>Cyanistes caeruleus</i>	0	19	0	3
Sumpmejde, <i>Poecile palustris</i>	0	165	0	0

Figure 4. Søjlediagram der viser antal observationer af hasselmus for hver halve time i løbet af et døgn henover optageperioden 1/10-1/11 2021. Der er desuden indsat en tendenslinje. *Bar chart showing number of observations of the hazel dormouse at 30 minutes intervals throughout the day during the period 1/10-1/11 2021. A tendency line is also plotted.*



væk fra potentielle redepladser. *Apodemus* spp. har højdepunkt i aktivitet omkring de samme tidspunkter på natten som hasselmusen. Sameksisterende konkurrerende arter kan have fordel af at adskille deres aktivitet enten i tid eller rum for dermed at mindske konkurrencen. Da de to arter ser ud til at fouragere på samme tid, kan halsbåndmus begrænse hasselmusen, med mindre føde og redepladser adskilles i rum. De mange *Apodemus* spp. fundet i den relativt lavt ophængte kamerafælde ved lokaliteten Drejersø, understreger sameksistensen af arterne. Hvor hasselmusens føde skal findes og hvor reden placeres kan dermed have betydning for, om hasselmus skal konkurrere med halsbåndmus om føde og

om hasselmusens reder overtages af halsbåndmus. Det er vigtigt at man med vegetationsstrukturene tilgodeser hasselmusens fourageringsbehov. Dette understreger vigtigheden af den nuværende forvaltning af hasselmus-venlig vegetation og overvejelser om hvor højt redekasser opsættes til hasselmus. I en fremtidig undersøgelse kunne det være relevant at:

- 1) Undersøge om der er en sammenhæng mellem antal hasselmusreder og besøg ved opsatte kamerafælder i et område, 2) opsætte kamerafælder i perioder som dækker hele den aktive periode, 3) at undersøge hvilke arter der besøger kamerafælder opsat i forskellige højder i vegetationen.

KONKLUSION

Over en periode på en måned blev der foretaget 63 observationer af hasselmus på to ud af fire lokaliteter med kamerafælder. Det betyder, at kamerafælderne og den valgte lokkemad succesfuldt tiltrækker hasselmus. Med kamerafælderne kunne man registrere hasselmusens aktivitet, som varierede henover natten med højdepunkter omkring 21.00-22.00, 00.00, 02.00-03.00 og 05.00-06.00. Sammenlignet med aktiviteten af de øvrige observerede arter, ses sammenfald mellem hasselmus, *Apodemus* spp. og rødmus. Metoden kan med fordel finpudses med flere studier, hvor kamerafælderne hænges i forskellige højder, hvor der bruges forskellige lokkemidler og hvor fældens observationer sammenholdes med traditionelle monitoringsmetoder for hasselmus. Resultaterne viser, at kamerafælder kan være en brugbar tilføjelse til den eksisterende monitoring af hasselmusen i Danmark. Desuden kan kamerafælderne bruges til at screene lokaliteter for hasselmus, inden der bruges ressourcer på opsætning af redekasser.

TAK

En stor tak til skovfoged Hans Christian Jessen, forstfuldmægtig Berit Land Nielsen og praktikant ved Naturstyrelsen Astrid Bank Overgaard for den store hjælp med fremvisning af hasselmushabitater, deling af viden om skoven samt udlevering af lokationer for hasselmuskasser og opfyldning af lokkemad ved kamerafælderne.

CITERET LITTERATUR

Den Danske Rødliste (2019) Hasselmus. link: <https://ecos.au.dk/forskningraad-givning/temasider/redlistframe/soegen-art#22661>. Hentet: 03.03.2022.

Di Cerbo AR & Biancardi CM (2013) Monitoring Small and Arboreal Mammals by Camera Traps: Effectiveness and Applications. *Acta Theriologica* 58:279-283.

EEC (1992) Council Directive 92/43/EEC of 21 May 1992 on the Conservation of

Natural Habitats and of Wild Fauna and Flora. Link: <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:1992L0043:20070101:EN:PDF>. Hentet: 20-04-2022.

Goodwin CED, Hodgson DJ, Al-Fulaij N, Bailey S, Langton S & McDonald RA (2017) Voluntary Recording Scheme Reveals Ongoing Decline in the United Kingdom Hazel Dormouse *Muscardinus avellanarius* Population. *Mammal Review* 47:183-197.

Havmøller RW, Jacobsen NS, Scharff N, Rovero F & Zimmermann F (2020) Assessing the Activity Pattern Overlap Among Leopards (*Panthera pardus*), Potential Prey and Competitors in a Complex Landscape in Tanzania. *Journal of Zoology* 311:175-182.

Horst L & Villing N (2018) The Hazel Dormouse (*Muscardinus avellanarius*) in Schleswig-Holstein and Hamburg, Germany. Bachelor Thesis. Van Hall-Larenstein University of Applied Sciences, 69 p.

Hutterer R, Kryštufek B, Yigit N, Mitsainas G, Meinig H. & Juškaitis R (2021) *Muscardinus avellanarius* (Amended Version of 2016 Assessment). The IUCN Red List of Threatened Species, <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2021-1.RLTS.T13992A197519168.en>. Hentet: 30.03.2022.

Juškaitis R (2008) The Common Dormouse *Muscardinus avellanarius*: Ecology, Population Structure and Dynamics. Institute of Ecology of Vilnius University Publishers, Vilnius.

Kjær C, Nygaard B, Terkelsen OR, Elmeros M, Bladt J & Mikkelsen P (2021) Arter 2019. Aarhus Universitet, DCE Nationalt Center for Miljø og Energi, 40 s. videnskabelig rapport nr. 421.

Marsh ACW & Morris PA (2000) The Use of Dormouse *Muscardinus avellanarius* Nest Boxes by Two Species of *Apodemus* in Britain. *Acta Theriologica* 45:443-453.

McCleery RA, Zweig CL, Desa MA, Hunt R, Kitchens WM et al. (2014) A Novel Method for Camera-Trapping Small Mammals. *Wildlife Society Bulletin*

38:887-891.

Miljøstyrelsen (2022) Fredede Dyr og Planter. <https://mst.dk/natur-vand/natur/national-naturbeskyttelse/beskyttede-arter/fredede-dyr-og-planter/>, Hentet: 22.05.2022.

Mills CA, Godley BJ & Hodgson DJ (2016) Take Only Photographs, Leave Only Footprints: Novel Applications of Non-Invasive Survey Methods for Rapid Detection of Small, Arboreal Animals. *PLoS ONE*, 11:1-12.

Naturstyrelsen (2022a) Bidstrup Skovene. <https://nationalparksjoldungernesland.dk/oplevel-nationalparken/udflugtsmaal/bidstrup-skovene/>. Hentet: 23.05.2022.

Naturstyrelsen (2022b) Historie - Bidstrup Skovene. <https://naturstyrelsen.dk/natureoplevelser/naturguider/bidstrup-skovene/historie/>. Hentet: 20.05.2022.

Sherry DF (1989) Food Storing in the Paridae. *The Wilson Bulletin* 101:289-304.

Vilhelmsen H (1992) Bevar Hasselmusen - En Håndbog i Bevarelse af Hasselmusen og dens Levesteder. Foreningen Dyrenes Beskyttelse i Danmark, Skov- og Naturstyrelsen, Miljøministeriet.

Vilhelmsen H (2001) Hasselmusen *Muscardinus avellanarius* (L. 1758) Registreringer over Forekomst i Danmark. *Flora og Fauna* 107:91-100.

Vilhelmsen H (2003) Status of Dormice (*Muscardinus avellanarius*) in Denmark. *Acta Zoologica. Academiae Scientiarum Hungaricae* 49 (Suppl. 1):139-145.

Vilhelmsen H (2007) Hasselmus *Muscardinus avellanarius* (Linnaeus, 1758). I Baagøe HJ & Jensen TS (red.) *Dansk Pattedyratlas* side 164-167. Gyldendal.

Vilhelmsen H (2011) Forvaltningsplan - Beskyttelse og Forvaltning af Hasselmusen, *Muscardinus avellanarius* og dens Levesteder i Danmark. Naturstyrelsen, Miljøministeriet.

Williams RL, Goodenough AE, Hart AG & Stafford R (2013) Using Long-Term Volunteer Records to Examine Dormouse (*Muscardinus avellanarius*) Nestbox Selection. *PLoS ONE* 8:1-9.