



ERFARINGER FRA PILOTPROJEKT OM FANGST, MÆRKNING OG TELEMETRI PÅ HARER, 2014

Teknisk rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi

nr. 47

2014



AARHUS
UNIVERSITET

DCE – NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI

[Tom side]

ERFARINGER FRA PILOTPROJEKT OM FANGST, MÆRKNING OG TELEMETRI PÅ HARER, 2014

Teknisk rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi

nr. 47

2014

Peter Sunde
Lars Haugaard

Aarhus Universitet, Institut for Bioscience



AARHUS
UNIVERSITET

DCE – NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI

Datablad

Serietitel og nummer:	Teknisk rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 47
Titel:	Erfaringer fra pilotprojekt om fangst, mærkning og telemetri på harer 2014
Forfattere:	Peter Sunde & Lars Haugaard
Institution:	Aarhus Universitet, Institut for Bioscience
Udgiver:	Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi ©
URL:	http://dce.au.dk
Udgivelsesår:	December 2014
Redaktion afsluttet:	December 2014
Faglig kommentering:	Aksel Bo Madsen
Kvalitetssikring, DCE:	Jesper R. Fredshavn
Finansiel støtte:	Naturstyrelsen
Bedes citeret:	Sunde, P. & Haugaard, L. 2014. Erfaringer fra pilotprojekt om fangst, mærkning og telemetri på harer 2014. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 24 s. - Teknisk rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 47 http://dce2.au.dk/pub/TR47.pdf
	Gengivelse tilladt med tydelig kildeangivelse
Sammenfatning:	I et forsøgsområde på Mols udførtes i løbet af 2014 forsøg med fangst og GPS-mærkning af voksne harer og VHF-mærkning af harekillinger. I gennemgangsfælder fangedes i løbet af 1216 fældedøgn 13 voksne harer, hvoraf syv blev GPS-mærket. GPS-halsbåndene påvirkede efter alt at dømme ikke harernes adfærd eller vitalitet. Hvert GPS-halsbånd gav > 3600 GPS-positioner, hvoraf 88 % havde en nøjagtighed inden for 15 m. Dertil kom logning af harernes aktivitetsmønstre. Sub-sampling af positioner indikerede, at et minimumsinterval på 10 minutter eller mindre er nødvendigt for at opnå en troværdig gengivelse af de enkelte dyrs præcise bevægelsesruter. Killinger blev forsøgt lokaliseret vha. en hunhares GPS-positioner ved tre anledninger uden succes. Dette negative resultat var i overensstemmelse med forventninger om at lokalisering af små harekillinger er teknisk vanskeligt og meget ressourcekrævende, men det forhold, at eftersøgninger efter harekillinger først kunne igangsættes i maj og juni måned, hvor afgrøden allerede stod høj og tæt, gjorde dog de aktuelle observationsbetingelser ekstra vanskelige. I fald der iværksættes GPS-undersøgelser af voksne hunharer i foråret, bør man derfor samtidigt benytte anledningen til at afprøve muligheden for at lokalisere afkom endnu engang før dette definitivt afskrives.
Emneord:	Hare. GPS. Telemetri. Aktivitetsdata. Harekilling. Harefangst.
Layout:	Grafisk Værksted, AU-Silkeborg
Foto forside:	Michael A. Schmidt
ISBN:	978-87-7156-110-4
ISSN (elektronisk):	2244-999X
Sideantal:	24
Internetversion:	Rapporten er tilgængelig i elektronisk format (pdf) som http://dce2.au.dk/pub/TR47.pdf

Indhold

Sammenfatning	5
1 Baggrund	6
2 Formål	7
3 Materialer og metoder	8
3.1 Lokalitet	8
3.2 Fangst	8
3.3 Halsbånd – adulte harer	9
3.4 VHF-tags - harekillinger	11
4 Resultater og diskussion	12
4.1 Fangst og mærkning af voksne harer	12
4.2 Ressourceforbrug	13
4.3 Effekter på vitalitet og adfærd	13
4.4 Mærkning af harekillinger	14
4.5 Data indsamlet på voksne harer	14
4.6 Betydning af logningsinterval af GPS-positioner for gengivelse af aktivitetsmønster	16
5 Konklusion	18
6 Referencer	19
Bilag 1.	20
Bilag 2	21
Bilag 3	22
Bilag 4.	23

[Tom side]

Sammenfatning

Nærværende rapport afslutter projektet: "Haretelemetry-pilotprojekt" i samarbejde med Naturstyrelsen. Projektet er udsprunget af Forvaltningsplan for Harer *Lepus europaeus* (Naturstyrelsen 2013), hvori der angives flere mulige årsager til harens bestandstilbagegang, bl.a. killingedødelighed. I et forsøgsområde på Mols med en middelhøj haretæthed udførtes i løbet af 2014 forsøg med fangst og GPS-mærkning af voksne harer og VHF-mærkning af harekillinger. Fangstforsøg vha. gennemgangsfælder resulterede i 12 fangster i løbet af 986 fældedøgn i maj-juni (1 fangst per 81 fældedøgn) og 1 fangst i løbet af 230 fældedøgn i oktober-november. Ingen af de fangne dyr var født i det indeværende år, hvilket tyder på at ungdyr er mindre tilbøjelige til at gå i fælder end ældre individer. Af de i alt 12 fangne dyr, døde 1 (udmagret) individ under håndtering pga. stress, 2 undslap under håndtering, 2 blev frigivet og 7 blev mærket med GPS-halsbånd. Af de 7 mærkede individer, blev ét påkørt tre dage efter mærkning, ét gnavede halsbåndet af efter 26 dage, og ét forsvandt efter 20 dage (muligvis pga. tekniksvigt). De sidste fire halsbånd fungerede problemfrit og leverede alle mere end 3600 GPS-positioner. Ud fra de indsamlede observationer af dyrenes adfærd efter frigivelse, tyder intet på at fangst og mærkning med GPS-halsbånd påvirker harernes adfærd eller overlevelse mærkbart efter frigivelse. Med forbehold for et muligt tilfælde af sendersvigt, leverede de indkøbte halsbånd det specificerede antal positioner. Præcisionstests viste at 42 % af alle positioneringer havde en usikkerhed på under 5 m, 25 % på 5-10 m og 21 % på 10-15 m. Den mest upræcise positionering var 35-40 m fra den rigtige position. Denne præcision må betegnes som tilstrækkelig til alle gængse analyser af hares bevægelses- og fordelingsmønstre herunder angivelse af habitatvalg. Subsampling af positioner indikerede, at et minimumsinterval på 10 minutter eller mindre er nødvendigt for at opnå en troværdig gengivelse af de enkelte dyrs præcise bevægelsesruter. Harer som logges med 10 minuttersintervaller vil kunne følges i ca. 56 dage mod 160-180 dage ved en position hver time. I udstyrsindkøb og teknikertid brugt på fangst og data-download, svarede hver GPS-mærket hare til en udgift på ca. 30KKR. Projektet har vist hvorledes de tekniske, praktiske, ressourcemæssige og adfærdsmæssige udfordringer forbundet med gennemførelse af GPS-telemetry på voksne harer kan løses, og giver dermed realistiske og praktiske anvisninger på hvorledes egentlige forskningsundersøgelser på GPS-mærkede voksne harer kan fremover planlægges og ressourcesættes.

Killinger blev uden succes forsøgt lokaliseret vha. en hunhares GPS-positioner ved tre anledninger. Dette negative resultat var i overensstemmelse med forventninger om at lokalisering af små harekillinger er teknisk vanskeligt og meget ressourcekrævende. Det forhold, at eftersøgninger efter harekillinger først kunne igangsættes i maj og juni måned, hvor afgrøden allerede stod høj og tæt, gjorde dog de aktuelle observationsbetingelser ekstra vanskelige. Man kan derfor ikke ud fra disse pilot-forsøg definitivt konkludere at lokalisering af harekillinger er umulig. Ved fremtidige GPS-undersøgelser af voksne hunharer i foråret, anbefaler projektet derfor at man samtidigt afprøver muligheden for at lokalisere afkom, for at afklare dette spørgsmål nærmere.

1 Baggrund

Den danske harebestand formodes at være blevet reduceret med ca. 80 % siden 1960. I samme periode er andelen af ungharer blandt nedlagte harer gået markant tilbage. Demografiske beregninger tyder på at voksne harers overlevelse er forbedret eller uændret i forhold til tidligere, mens killingedødeligheden er øget (Wincentz 2009). Alt tyder derfor på at en forbedring af killingeoverlevelse, som skønnes at ligge på omkring 15 %, vil være nøglen til en bestandsfremgang så en større andel af bestanden kan afskydes bæredygtigt. Killingedødelighedens størrelse i forskellige habitat/landskabstyper såvel som dens direkte og bagvedliggende årsager er imidlertid ukendt, og lader sig kun studere gennem overvågning af individuelt mærkede (radio/GPS) unger og/eller deres mødre, hvorved deres adfærd og skæbne kan kortlægges og relateres til den miljømæssige og landskabsmæssige situation (føde, habitat, prædatorer). Før sådanne undersøgelser sættes i værk, er det imidlertid nødvendigt at udvikle og afprøve de feltteknikker der skal bringes i anvendelse i forbindelse med opsporing, fangst, mærkning og overvågning af harer og harekillinger.

2 Formål

Projektet har til formål at undersøge om og, i givet fald, hvorledes harers og harekillingers overlevelse og adfærd kan studeres under feltforhold ved hjælp af radio-/GPS-mærkning. Ud over at undersøge, de forskellige tekniske muligheder, skal pilotprojektet også klarlægge eventuelle dyreetiske implikationer, samt de økonomiske omkostninger per mærket dyr i form af investeret udstyr og arbejdstid. På dette grundlag kan der efterfølgende tages beslutning om og, i givet fald, hvorledes man mest ressourceøkonomisk skal tilrettelægge en egentlig undersøgelse af omfanget af og årsager til harekillingers dødelighed.

Projektet skal evaluere muligheder for fangst, mærkning og overvågning af harekillinger såvel som voksne harer (diegivende hunner), og for hver af disse adressere følgende spørgsmål:

- Identifikation af den mest muligt omkostningseffektive metode til at lokalisere og mærke harer/killinger: evaluering af metoder og beregning af forbrugt arbejdstid
- Udvikling af målings- og mærkningsprocedurer.
- Estimering af effekter på vitalitet og adfærd

3 Materialer og metoder

3.1 Lokalitet

Projektet havde primært til formål at afprøve nye metoder og nyt GPS-udstyr, og dermed ikke som sådan at foretage egentlige undersøgelser omkring habitatudnyttelse, bestandstætheder etc., og derfor blev forsøgslokalitet udvalgt ud fra ønsket om nem adgang samt et rimeligt antal harer på lokaliteten. Valget af lokalitet faldt derfor på et område på Skødshoved tæt ved Kalø hvor der normalt er en god bestand af harer. Området er konventionelt dyrket landbrugsland dog med vildtvenlige tiltag så som remiser, brakstriber mm. (bilag 1: oversigtskort)

3.2 Fangst

Til fangst blev benyttet 20 gennemgangsfælder (Figur 1) af den størrelse som normalt benyttes til levende-fangst af ræv. Disse gennemgangsfælder kommer i et utal af varianter. Valget af type faldt på en model med faldlåger af solid metalplade (stk-pris: 500 kr.) da man på denne type nemt på afstand – samt på billeder fra overvågningskameraer – kan konstatere om hvorvidt fælden er udløst. Fælderne blev tildækket for at sikre læ og ly for de fangne dyr. Til overvågning blev benyttet GSM-vildtkameraer (Covert Black Ops) med Timelapsefunktion godkendt til fældeovervågning (stk-pris: 3000 kr.). Fælderne blev derudover tilset fysisk regelmæssigt. Fælder blev opsat i par, og hvert par blev overvåget af ét kamera. Fælderne blev placeret langs naturlige ledelinjer i terrænet, jorddiger, skelkanter, remisekanter osv. 14 fælder blev – med mindre justeringer, stående samme sted i hele fangstperioden, og 6 fælder blev flyttet til ny lokalitet i projektforløbet. (bilag 1 oversigtskort).

Fælderne blev sat ud 14 dage før fangst blev påbegyndt for at harerne kunne vænne sig til disse (Figur 1.).

Figur 1. Harer fotograferet (vildt-kamera) ved opsat gennemgangsfælde.



Til udtagning/håndtering af harer fanget i fælde blev konstrueret et "gennemgangsrør" samt en håndteringskegle (Figur 2). Der var tale om en hvis form for "produktudvikling" undervejs, og først ved 3 forsøg blev der konstrueret en kegle som var helt hensigtsmæssigt, hvilket derfor i projektførelsen resulterede i et par undslupne harer.

Figur 2. Fanget hare på vej igennem gennemgangsrør og ud i håndteringskegle.



Ved fangst blev det aktuelle dyr alders- og kønsbestemt ligesom der blev vurderet om hvorvidt det pågældende dyr vurderedes egnet til påsætning af halsbånd. Der blev ført fangstprotokol for samtlige fælder og resultaterne er oplistet i bilag 2)

3.3 Halsbånd – adulte harer

Igennem de seneste år er der sket en rivende udvikling indenfor udstyr til monitorering og overvågning af vilde dyr i den fri natur. En af de konstante udfordringer har dog været at få vægt på udstyret ned på et acceptabelt niveau, da vægten af det på dyret påsatte udstyr som tommelfingerregel ikke bør oversigte 5 % af kropsvægten (Kenward 2001).

Til brug for dette projekt faldt valget på et GPS-halsbånd fra det tyske firma E-OBS af typen 1A (Figur 3). Halsbåndet har en vægt på kun 69 gram og kapacitet til at logge op til omkring 4000 positioner alt efter temperatur, habitat og individuelle indstillinger. Samme type GPS-logger har været benyttet på hare og snehare (*Lepus timidus*) i Østrig med gode resultater (Rehnus m. fl. 2013; Schai-Braun & Hacklander 2014; Schai-Braun m. fl. 2013). Der blev indkøbt 6 halsbånd (stk-pris: ca. 11.300 DKK). Dertil kom indkøb af en base-station til nedhentning af data (pris: ca. 11.300 kr.).

Figur 3. E-OBS halsbånd type 1A



Halsbåndet er udstyret med GPS-modtager og et accelerometer, som logger kontinuerlige oplysninger om aktivitetsniveauet for det mærkede individ i alle tre plan, XYZ med en temporær opløsning (ACC-interval) på 1 sekund. Forsøg under laboratorieforhold har tidligere vist, at accelerationsdata logger med dette interval kan benyttes til at adskille basale adfærds/bevægelsestyper "siddende oprejst", "lugte eller søge føde på jorden" og "løbe" (Wevers 2012). På grund af halsbåndets ringe størrelse, er det i modsætning til eksempelvis halsbånd benyttet til hjortevildt, ikke udstyret med et GSM modul til transmission af data/positioner, men data skal downloades manuelt via UHF med den tilhørende basestation. Samme basestation benyttes i kombination med pc til at foretage de grundlæggende indstillinger af de forskellige parametre så som logningsinterval mm. Halsbåndene har mulighed for indstilling af "pingperiode", altså et dagligt interval hvor halsbåndet udsender et pejlbart radiosignal ("ping"), som letter lokalisering af dyret med henblik på download af data, hvilket bedst udføres i en afstand under 150-200 meter. Halsbånd af denne størrelse kan ikke udstyres med mekanisme der løsner halsbåndet efter endt brug (drop-off), og er fra producentens side betragtet som engangsudstyr. Af samme grund skal harer genfanges eller skydes, hvis man ønsker at indhente udtjente halsbånd.

3.4 VHF-tags - harekillinger



Figur 4. VHF-tag til montering på harekilling

Til mærkning og overvågning af helt små harekillinger blev indkøbt VHF tags fra det engelske firma Biotrack. På trods af den rivende udvikling indenfor GPS er der endnu ikke seriefremstillet GPS-udstyr som tilfredsstillende kan opfylde krav til hhv. den lave vægt der nødvendigvis må kræves når det skal monteres på en harekilling, samt stadig at kunne levere data af tilfredsstillende karakter samt på hensigtsmæssig måde. Valget faldt derfor på en VHF letvægtsmodel "PIP3 Ag393 glue-on backpack" med en vægt på kun 2,3 gram (Figur 4), beregnet til at blive limet på pelsen. Det skal bemærkes, at der altså her udelukkende er tale om en VHF tag som ikke indeholder nogen form for GPS og dermed ingen form for automatisk lagring af positioner. Overvågning af harekillinger er derfor stadig baseret på simpel telemetri og krydspejling i felten alene, og der kan ikke logges kontinuerlige data som det er tilfældet for halsbåndene.

4 Resultater og diskussion

4.1 Fangst og mærkning af voksne harer

I forårsfangstsæsonen (28. april til 16. juni) blev der i løbet af 968 fældedøgn fordelt på 20 fælde, fanget i alt 12 voksne harer fordelt på 7 ramlere(♂) og 5 sættere(♀) (bilag 2). Dette svarer til én fanget hare for hvert 81. fældedøgn. Der var tydeligt forskel i fangsthyppeghed mellem fælde, der for det menneskelige øje så ud til at være identiske med hensyn til udseende og placering. Antallet af harefangster per fælde var således fordelt med 13 fælde helt uden harefangster, 4 fælde med hver én harefangst, 1 fælde med to harefangster og 2 fælde med tre harefangster. Som bifangst fangedes 1 rålam, 3 grævlinger (2 adulte, 1 juvenil), 1 kat, 5 fasaner og 1 agerhøne. Disse blev alle genudsat.

Af de 12 fangne harer blev 7 (3 ramlere og 4 sættere) mærket, 2 (begge ramlere) sluppet fri, 2 undslap og 1 døde pga. stress under håndtering. Individet, der døde, var en "ung" sætter i dårlig kondition. I fangstprotokollen skelnes imellem "ung"(1 år) og "adult"(>1år) i relation til de fangne harer. Ingen af de fangne dyr var altså født samme år.

Af de syv mærkede individer blev ét individ påkørt efter tre dage og halsbånd generhvervet/genbrugt, ét individ gnavede halsbåndet af efter 26 dage og kontakt blev mistet til ét individ efter 20 dage (Tabel 1). De øvrige fire individer loggede indtil batteriet var opbrugt eller deadline for denne rapport blev nået. De fire dyr, der var aktive i projektperioden leverede mellem 3665 og 3918 positioner.

For at forsøge om genfangst af mærkede harer var muligt med henblik på at fjerne udtjente halsbånd, blev der opsat 10 fælde fra 4. oktober til 6. november i de mærkede harers leveområder. Ingen af de mærkede harer lod sig dog genfange i løbet af denne indsats på i alt 230 fældedøgn, men der blev fanget en enkelt umærket hare. Heller ikke i foråret lod en eneste af de mærkede harer sig genfange. Dette kan tyde på, at harer normalt kun går i fælde én gang.

Tabel 1. Indsamlede data for de syv mærkede harer

Halsbånd nr:	Logningsperiode			logningsinterval	Antal positioner	Køn	Årsag, terminering
	Start	Slut	Dage				
3625(1)	06-05-2014	09-05-2014	3	1 time	69	M	påkørt
3626	13-05-2014	12-10-2014	149	1 time	3665	F	batteri opbrugt
3627	30-05-2014	20-06-2014	20	1 time	505	F	forsvunden
3628	31-05-2014	26-06-2014	26	1 time	592	F	halsbånd gnavet af
3629	01-06-2014	20-10-2014	139	1 time	3546	M	batteri opbrugt
3630	09-06-2014	19-11-2014	160	1 time	3918	M	fortsat logning 19/11
3625(2)	16-06-2014	12-08-2014	56	10 minutter	3834	F	batteri opbrugt

4.2 Ressourceforbrug

I selve fangstperioden fra 28. april 2014 til 16. juni 2014 blev der brugt 100 teknikertimer. Heri indgår ikke timer til indledende klargøring af fælder mm., men alene timeforbrug efter igangsættelse af selve fangsten. Af de 100 timer blev 70 timer brugt til overvågning af fælder, mærkning af fangne harer samt tillige udkald ved bifangster, hvilket giver et timeforbrug på 5,4 time/fanget hare og 10 timer/mærket hare. Til datadownload i denne periode blev der brugt 30 timer, svarende til lidt under en time per ugentlig eftersøgningsrunde. Fra afslutning af fangstperioden 26. juni 2014 og frem til sidste datadownload 19. november blev der brugt 75 teknikertimer. Det skal bemærkes, at timeforbruget til datadownload steg forholdsmeæssigt meget efter afsluttet fangstperiode, dels da datadownload før afslutning primært foregik simultant med andet arbejde – fældetilsyn mm – dels da harerne før høst var mere stationære og dermed nemmere at lokalisere i forbindelse med datadownload end det var tilfældet efter høst (se evt. bilag 3 og bilag 4: demonstrationskort for to individer).

Overordnet set må fangst og mærkningsdelen af voksne harer vurderes til at være en succes. Et timeforbrug på imellem 5-10 timer for hver fanget/mærket hare må betegnes som værende meget acceptabelt i forhold til tidligere fangstmetoder ved hjælp af fodnet, som indebar afdrivning af store arealer, hvilket krævede meget mandskab.

Alt i alt blev der inden for pilotprojektets rammer brugt ca. 175 felttimer til fangst og datatilvejebringelse fra 6-7 forskellige individer. Hvis der til fremtidige studier hertil lægges 50-100 arbejdstimer til klargøring af fælde og udstyr, snak med grundejere, kontortimer til datadownload mv., vil det samlede beregnede forbrug af teknikertimer for et tilsvarende antal individer ligge på 225-250, eller ca. 35 arbejdstimer per voksen hare. Med en kosttimepris på omkring 500 kr. indkøb af GPS-logger og andet udstyr, samt kørsel, vil den samlede stykpris for data ligge på ca. 30.000 kr. per mærket hare.

4.3 Effekter på vitalitet og adfærd

Da det statistiske materiale er lille, må konklusioner omkring eventuelle negative effekter af fangst og mærkning på harernes vitalitet og adfærd nødvendigvis primært være kvalitativt begrundede. Med forbehold for det endnu sparsomme datagrundlag, er det dog vores vurdering at fangst og mærkning ikke i dramatisk grad har påvirket dyrenes vitalitet og adfærd efterfølgende.

Bortset fra mindre hudafskrabninger kunne der ikke konstateres nogen betydende skader på de fangne harer som alle opholdt sig roligt i fælden indtil teknikker var helt tæt på. Udtagning af den enkelte hare fra fælde og efterfølgende behandling og frigivelse skete i alle tilfælde under 5 minutter. Der kunne konstateres et enkelt dødsfald, som kunne relateres direkte til selve håndteringen i forbindelse med mærkning. Det drejede sig i det konkrete tilfælde om et ungt individ i dårlig kondition. En direkte øget risiko for prædation som resultat af påsætning af halsbånd har efter alt at dømme ikke kunnet påvises hos nogen af de mærkede individer.

Det individ der, efter døde 3 dage, blev formentligt påkørt under normale omstændigheder. Data fra de forud løbende tre dage viser intet unormalt i bevægelsesmønsteret, og i timerne op til dødsfaldet opholdt den sig ganske tæt ved en trafikeret vej.

Det individ som al kontakt ophørte til, kan enten være omkommet, være udvandret eller have været udsat for et teknik-svigt. Da dette individ blev eftersøgt meget grundigt, antager vi, at der her er tale om funktionssvigt på halsbånd og ikke prædation. Kontakt til halsbåndet ophørte i anden halvdel af juni måned, og skulle haren være præderet af eksempelvis ræv på dette tidspunkt, ville halsbåndet højst sandsynligt være blevet efterladt på jordoverfladen og ikke i grav – og dermed ville det være muligt at pejle sig frem til det. Alternativt kan haren dog være blevet påkørt med skade på halsbåndet til følge.

4.4 Mærkning af harekillinger

Projektets feltdel kunne først iværksættes i slutningen af april måned, og den første fangst af mærkningsegnet sætter skete medio maj. Dette betød, at der først forelå et egnet antal logninger af bevægelse til forsøg på at udlede placering af eventuelle kuld ultimo maj. På grund af det tidlige forår, stod afgrøder og anden vegetation på dette tidspunkt allerede højt overalt i landskabet hvilket i praksis umuliggjorde opgaven med at lokalisere killingerne uden et ekstremt højt tidsforbrug. Det kunne endvidere konstateres, at en logningsfrekvens på én position per 1 time sandsynligvis ikke vil kunne levere en præcision høj nok til at stedfæste potentielle lokaliteter på killingerne. Derfor blev et forsøg på positionslogning hvert 10 minut gjort med det sidste halsbånd påsat sætter. Efterfølgende blev data fra dette individ løbende analyseret, og ud fra positionsoplysninger omkring tusmørke/daggry blev aktuelle lokaliteter afsøgt for killinger. I alt tre afsøgninger med dette formål blev foretaget men uden held. Vegetationen i søgeområdet (hestebønner) var imidlertid så høj (> 40 cm), at mulighederne for visuelt at opdage harekillinger var meget sparsomme.

Den umiddelbare konklusion vedrørende forsøg på mærkning af killinger må derfor være, at der skal satses på mærkning af moderdyr allerede tidligt i marts så snart vejrliget tillader det, og at halsbånd skal opsættes til logningsintervaller på minimum 10 minutters interval – eventuelt mindre – på trods af det øgede batteriforbrug og dermed kortere levetid på halsbåndet. En højere logningsfrekvens vil desuden alt andet lige minimere støj fra positioner med højere nøjagtighed som utvivlsomt vil forekomme (se afsnit 4.3). Tidligt på vækstsæsonen, før vegetationen overstiger 15 cm, burde det være muligt at kunne lokalisere harekillinger inden for søgeområder vha. termisk udstyr.

4.5 Data indsamlet på voksne harer

Nøjagtigheden af et GPS-halsbånd afgør i sidste ende, hvilke og hvor grundige analyser der efterfølgende kan foretages på baggrund af de indsamlede positioner. Overordnet set er nøjagtigheden af en GPS enhed som oftest proportional med den størrelse batteri som kan anvendes i halsbåndet. Jo højere nøjagtighed der ønskes, jo længere tid kræves for mere grundig positionslogning samt at der foretages postprocessing af den enkelte positionslogning i selve halsbåndet, og heraf følgende større strømforbrug. Halsbånd med større batterikapacitet foretager typisk denne postprocessing, og angiver derfor typisk en DOP-værdi (Dilution Of Precision) for hver position. Denne DOP-værdi giver et udtryk for den enkelte positions troværdighed på baggrund af oplysninger om de satellitter der blev benyttet til fastsættelse af den specifikke position, bl.a. i relation til den enkelte satellits aktuelle højde over horisonten på logningstidspunktet.

For at få viden om nøjagtigheden af de loggede positioner med halsbåndene fra E-OBS blev derfor foretaget en indledende test. Tabel 2 viser det samlede resultat af 4 timers logning for alle seks halsbånd, i alt 24 positioner. Halsbåndene blev placeret ved kendt position (+/- 2 meter), og loggede derefter i fire timer.

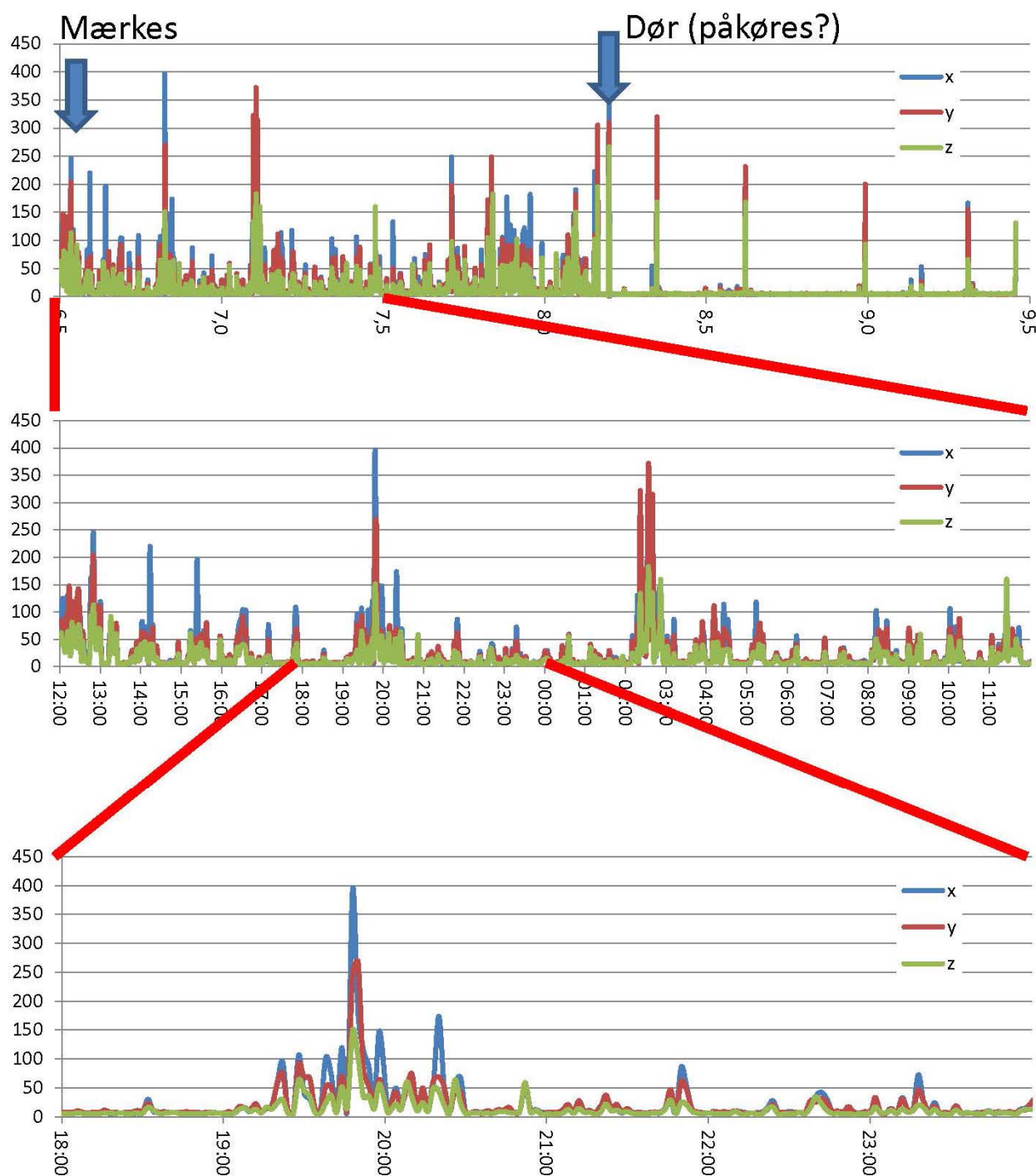
Tabel 2. Test af nøjagtighed på halsbånd

Nøjagtighed, meter	Antal positioner	% positioner
< 5	10	42
< 10	6	25
< 15	5	21
< 20	1	4
< 25	1	4
< 30	0	0
< 35	0	0
< 40	1	4
I alt	24	100

Som det kan udledes af Tabel 2, faldt 67 % af positionerne indenfor 10 meter af kendt position, og 88 % indenfor 15 meter. For de fleste analyser af harers bevægelser og habitatudnyttelse, må dette betragtes som værende en tilfredsstillende opløsning. Til eftersøgning af killinger på de positioner, hvor moderen er blevet lokaliseret, vil et søgefelt på 15 m radius dog stadig give meget arbejde, især i høj vegetation. Flere efter positioner på det samme sted vil dog give mulighed for at en mere præcis gennemsnitlig positionering.

Nærværende rapport har primært haft til formål at undersøge de nuværende tekniske muligheder omkring overvågning af harers adfærd samt hvordan overvågningen måtte påvirke haren, og har ikke som sådan til formål at analysere/konkludere på de data projektet måtte afstedkomme. Det skal dog pointeres at de indsamlede data er særdeles brugbare og vil finde anvendelse i relation til anden forskning. Som illustration på anvendeligheden er i bilag 3 og bilag 4 vist positioner samt leveområder ("home ranges") for to individer – en ramler og en sætter – i hhv. perioden fra påsætning af halsbånd og frem til høst (uge 31) og fra efter høst og til ophør af logning.

I tillæg til positionering, logger halsbåndene også aktivitetsdata i tre plan (XYZ). Som tidligere anført, kan denne type aktivitetsdata dels bruges til beregning af tidsbudgetter for forskellige typer adfærd (Wevers 2012), dels til at estimere energiforbrug som følge af bevægelse. Som eksempel på variation i aktivitetsmønstre, vises i Figur 5 aktivitetsmønstrene for hare 3625(1) i løbet af de tre dage den levede efter mærkning.



Figur 5. Aktivitetsmønstrene registreret som vha. den gennemsnitlige acceleration i 2-minutters-intervaller for hare 3625(1) i løbet af de tre dage den levede efter mærkning. Haren blev formodentligt blev påkørt og dræbt, hvilket vises som lange perioder med inaktivitet afbrudt af korte perioder hvor andre dyr har rusket i kadaveret. I midten er vist et udsnit på 24 t og nederst et udsnit på 6 timer.

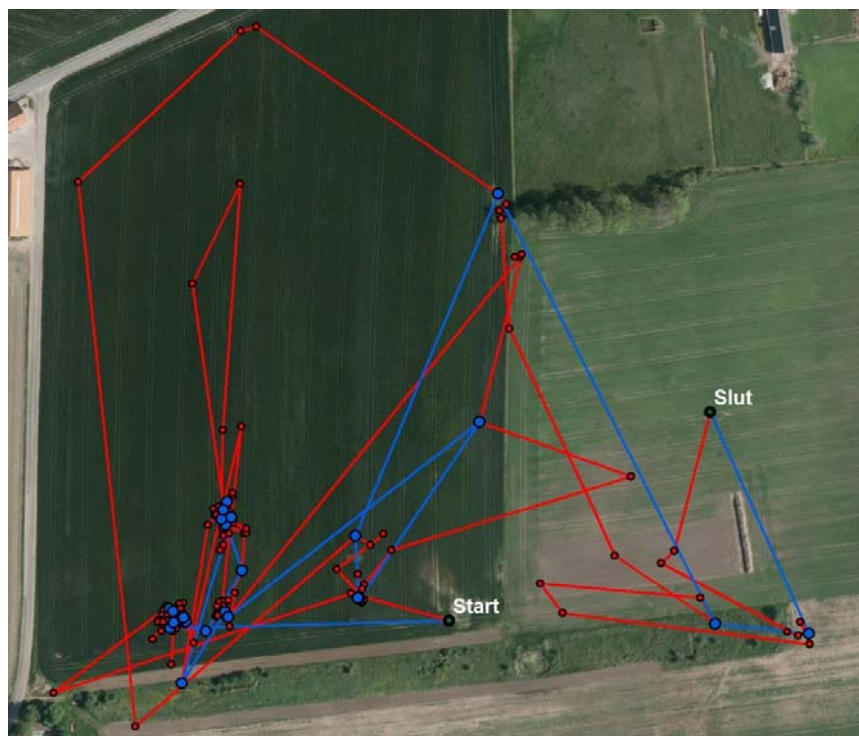
4.6 Betydning af logningsinterval af GPS-positioner for gengivelse af aktivitetsmønstre

GPS-halsbåndets levetid er omvendt proportionalt med logningsfrekvensen af positioner. Det optimale logningsinterval er derfor det længst mulige interval, der ikke fører til væsentligt tab af information om dyrets fordeling og bevægelser. Til analyser af dyrenes fordeling i landskabet vil det typisk være

en fordel at sprede samplingen over en så lang periode som mulig, mens analyser af bevægelser kræver hyppige registreringer. Pilotforsøgene omfattede 1 individ med logning hvert 10. minut mod hvert 60. minut. Dette individ leverede dermed 6 gange så tætte data som de øvrige, men dækkede til gengæld kun en periode på 56 dage, mod ellers 5-6 måneder (Tabel 1).

Subsampling af positioner fra dette dyr viser imidlertid, at en sampling-intensitet på minimum 10 minutter er nødvendig hvis dyrenes nøjagtige bevægelser skal afsløres. Dette være sig dyrenes totale vandringslængde, eks-kursioner og vandringsveje, eller forekomst af sjældent forekommende adfærd såsom diegivning.

Figur 6. Døgnbevægelser (1. juli 2014 kl 00:00- 2. juli kl. 00:00) for hare 3625(2), positionslogget hvert 10. minut (rød) og subsamplet hver time (blå). Daglejer bliver på udmærket hvis spottet vha. 1-times logninger, hvorimod aktivitetsområder og ekskursioner kun bliver præcist kortlagt ved minimumsintervaller på 10 minutter. Den samlede tilbagelagte afstand registreret med 10 minutters-logning var 3328 m mod 1208 m for 1times-logning.



5 Konklusion

Pilotprojektet har vist det muligt at fange, mærke og logge præcise bevægelses- og aktivitetsdata for voksne harer inden for økonomisk realistiske rammer. De tekniske, praktiske, ressourcemæssige og adfærdsmæssige udfordringer forbundet med gennemførelse af GPS-telemetri på voksne harer må derfor betragtes som løste og egentlige forskningsundersøgelser på GPS-mærkede voksne harer kan planlægges og resourcesættes realistisk.

Eftersøgning efter harekillinger viste sig som ventet vanskeligt. Det sene tidspunkt for forsøgene, gav dog så vanskelige søgebetinger, at man ikke ud fra disse pilot-forsøg definitivt kan konkludere at lokalisering af harekillinger er umulig. I fald man måtte vælge at iværksættes GPS-undersøgelser af voksne hunharer i foråret bør man derfor samtidigt benytte anledningen til at afprøve muligheden for at lokalisere afkom endnu engang før denne mulighed definitivt afskrives.

6 Referencer

Kenward R (2001) A manual for wildlife radio tracking. -Academic Press, London. 311 sider.

Naturstyrelsen (2013). Forvaltningsplan for hare. 52 sider.

http://naturstyrelsen.dk/media/nst/66814/HARE_forvaltningsplan_2012_WEB.pdf

Rehnus M, Marconi L, Hacklander K, Filli F (2013) Seasonal changes in habitat use and feeding strategy of the mountain hare (*Lepus timidus*) in the Central Alps. - Hystrix 24:161-165. doi: DOI 10.4404/hystrix-24.2-4703

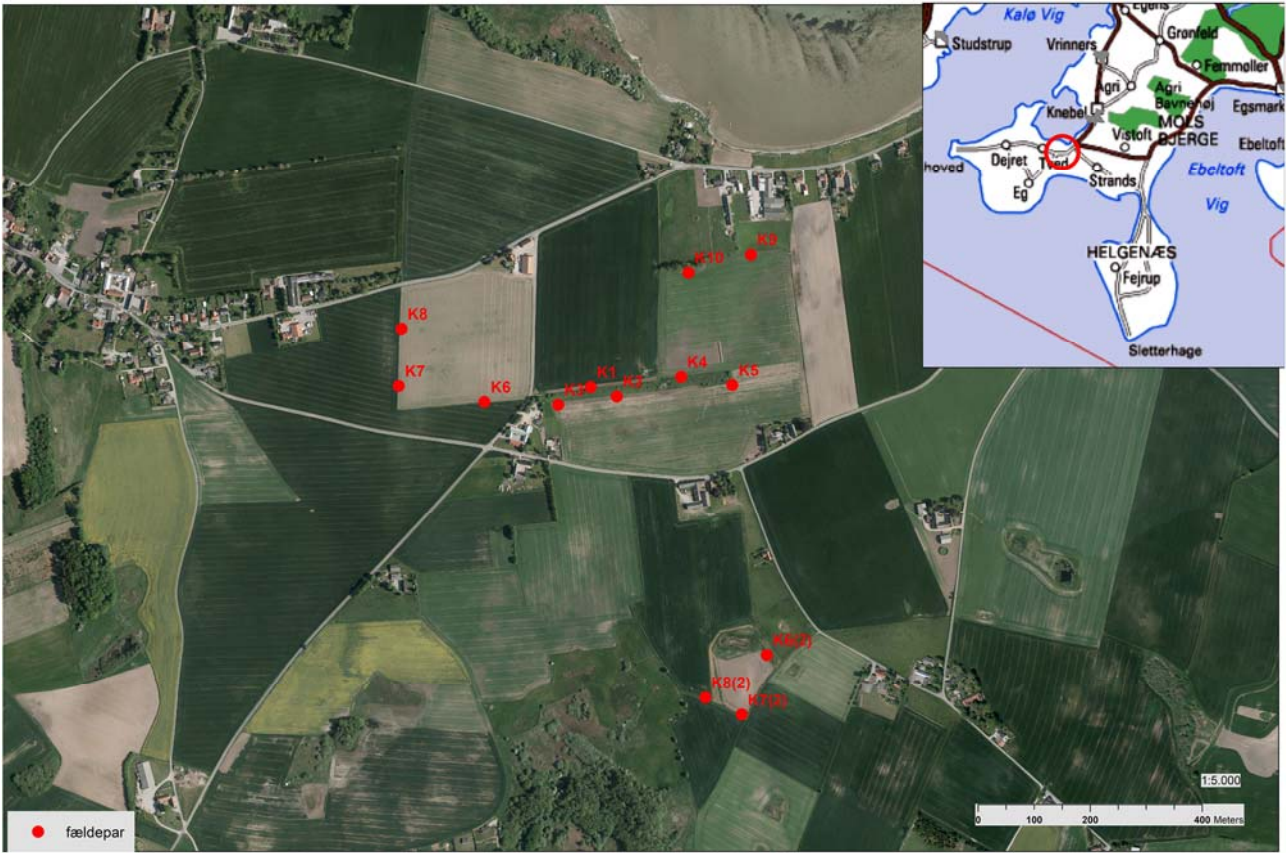
Schai-Braun SC, Hacklander K (2014) Home range use by the European hare (*Lepus europaeus*) in a structurally diverse agricultural landscape analysed at a fine temporal scale. - Acta Theriol 59: 277-287. doi: DOI 10.1007/s13364-013-0162-9

Schai-Braun SC, Weber D, Hacklander K (2013) Spring and autumn habitat preferences of active European hares (*Lepus europaeus*) in an agricultural area with low hare density. - Eur J Wildlife Res 59: 387-397. doi: DOI 10.1007/s10344-012-0684-5

Wevers J-P (2012) Identifying movement behaviour from 3-dimensional acceleration data for European brow hares (*Lepus europaeus*). Specialeafhandling (Diploma-thesis). University of Potsdam, Germany. 29 sider + bilag

Wincentz T (2009) Identifying causes for population decline of the brown hare (*Lepus europaeus*) in agricultural landscapes in Denmark. Ph.D.-afhandling, Københavns Universitet og Danmarks Miljøundersøgelser.

Bilag 1.



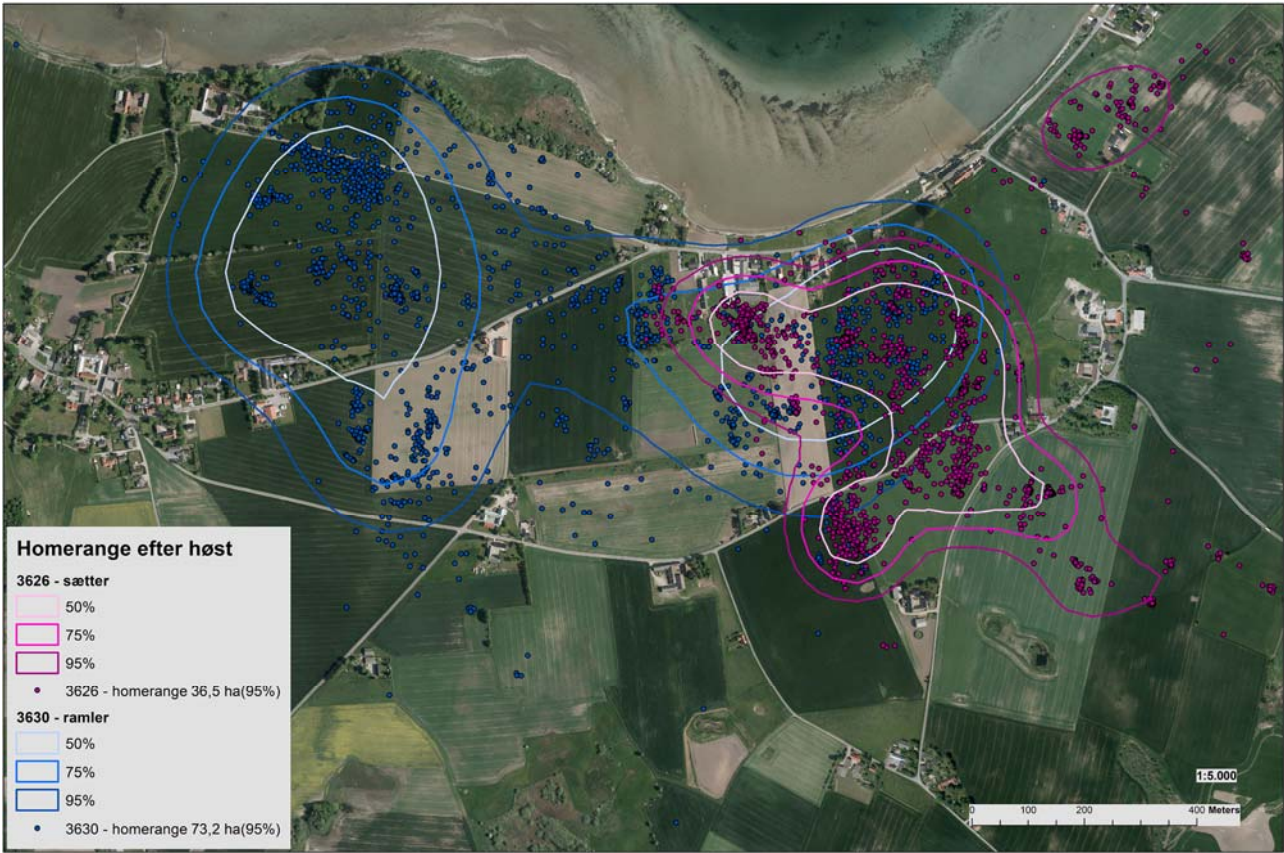
Bilag 2

Fældepar	Fangstperiode		Periode, deaktiveret		Antal fældedøgn	Fangst(dato)		Bemærkning
	Start	Slut	Start	Slut		Hare	Bifangst	
K1	28-04-2014	16-06-2014			98		21-05-2014	Fasankok
						16-06-2014		Adult sætter - påsat Halsbånd 3625(2) (10 min logning)
K2	28-04-2014	16-06-2014			98	11-05-2014		Ung dårlig sætter - dør pga stress indenfor 5 minutter
						13-05-2014		Ramler - undslip under mærkning
						31-05-2014		Ung sætter - påsat Halsbånd 3628
							04-06-2014	Grævling (ad)
							06-06-2014	Grævling(Juv)
K3	28-04-2014	16-06-2014			98		28-05-2014	Fasanhøne
K4	28-04-2014	16-06-2014			98		28-05-2014	kat
							14-06-2014	Rålam
						16-06-2014		Adult ramler frigives da ikke flere Halsbånd
K5	28-04-2014	16-06-2014	12-05-2014	13-05-2014	96			
K6	28-04-2014	22-05-2014			48		16-05-2014	Agerhøne
K6(2)	23-05-2014	16-06-2014			48			
K7	28-04-2014	22-05-2014	14-05-2014	15-05-2014	46			
						15-05-2014		Adult ramler - undslip under mærkning
K7(2)	23-05-2014	16-06-2014	09-06-2014	10-06-2014	46		28-05-2014	Fasanhøne
							03-06-2014	Fasankok
K8	28-04-2014	22-05-2014			48			
K8(2)	23-05-2014	16-06-2014			48	30-05-2014		Adult sætter - påsat Halsbånd 3627
							31-05-2014	Grævling(ad)
							09-06-2014	Fasankok
Fældepar	Fangstperiode		Periode, deaktiveret		Antal fældedøgn	Fangst(dato)		Bemærkning
						12-06-2014		Fasanhøne + kyllinger
K9	28-04-2014	16-06-2014			98	13-05-2014		Adult sætter - påsat Halsbånd 3626
						01-06-2014		Ung ramler - påsat Halsbånd 3629
						09-06-2014		Adult ramler - påsat Halsbånd 3630
K10	28-04-2014	16-06-2014			98	04-05-2014		Ung ramler - sat fri uden mærkning
						05-05-2014		Adult ramler - påsat Halsbånd 3625
					Antal fældedøgn	968		
					Antal fangne harer	12		
					Fældedøgn/hare	80,7		

Bilag 3



Bilag 4.



ERFARINGER FRA PILOTPROJEKT OM FANGST, MÆRKNING OG TELEMETRI PÅ HARER, 2014

I et forsøgsområde på Mols udførtes i løbet af 2014 forsøg med fangst og GPS-mærkning af voksne harer og VHF-mærkning af harekillinger. I gennemgangsfælder fangedes i løbet af 1216 fældedøgn 13 voksne harer, hvoraf syv blev GPS-mærket. GPS-halsbåndene påvirkede efter alt at dømme ikke harernes adfærd eller vitalitet. Hvert GPS-halsbånd gav > 3600 GPS-positioner, hvoraf 88 % havde en nøjagtighed inden for 15 m. Dertil kom logning af harernes aktivitetsmønstre. Sub-sampling af positioner indikerede, at et minimumsinterval på 10 minutter eller mindre er nødvendigt for at opnå en troværdig gengivelse af de enkelte dyrs præcise bevægelsesruter. Killinger blev forsøgt lokaliseret vha. en hunhares GPS-positioner ved tre anledninger uden succes. Dette negative resultat var i overensstemmelse med forventninger om at lokalisering af små harekillinger er teknisk vanskeligt og meget ressourcekrævende, men det forhold, at eftersøgninger efter harekillinger først kunne igangsættes i maj og juni måned, hvor afgrøden allerede stod høj og tæt, gjorde dog de aktuelle observationsbetingelser ekstra vanskelige. I fald der iværksættes GPS-undersøgelser af voksne hunharer i foråret, bør man derfor samtidigt benytte anledningen til at afprøve muligheden for at lokalisere afkom endnu engang før dette definitivt afskrives.