

Dødelighed for rådyrlam efter anvendelse af forskellige redningsmetoder før græsslæt.

Forfattere: Carsten Riis Olesen¹, Thomas Nitschke², Torben Spanggaard Frandsen³, Jens Rahbek⁴, Lasse Rose Malskær³ og Alea Louise Scovill²

¹Danmarks Jægerforbund, ²Teknologisk Institut, ³SEGES Innovation, ⁴Scandinavian Drone Solutions



Projektet er finansieret af jagttegsmidlerne fra Miljøstyrelsen

Sammendrag

Indenfor et areal på 76 hektar i Aabenraa Kommune lykkedes det i dagene mellem d. 22.-27. maj 2024 med anvendelse af dronebåret termisk udstyr, at identificere, fange og mærke i alt 20 rådyrlam med GPS-sendere og at flytte dem indenfor marken eller til nabomarken (translokation), alt efter planen for græsslæt. Tidspunkt for fødsel var overraskende tidlig – tæt på 14 dage tidligere end ventet og tætheden af rådyrlam var overraskende høj i studieområdet.

Med muligheden for at anvende meget lette GPS-sendere er datagrundlaget for vurdering af bevægelsesmønster for lam og rå blevet meget bedre end tidligere. Baseret på 14 GPS-mærkede rådyrlam viser undersøgelsen, at lammene typisk flyttes dagligt, men sjældent voldsomt langt. I gennemsnit bevæger de sig 69 meter fra døgnet til døgnet (min. estimat). Inden for døgnet op til 152 meter (max. estimat). Vores resultater for de unge lams bevægelse er i overensstemmelse med basale adfærsobservationer af rådyrlam i fangenskab, hvor der er tæt kontakt mellem rå og lam de første 8 timer efter fødsel hvorefter råen forlader lammene og typisk kun besøger dem 3-6 gange i døgnet for diegivning. I forbindelse med disse besøg er det typisk at lammene følger råen et stykke vej før de bliver "sat af" på en ny lokalitet. Dette bevægelsesmønster antages at være et værn mod duftspredning og mulig prædation.

Vores undersøgelser viser at ud af 18 GPS-mærkede unge rålam bliver 4 (22,2%) præderet inden for det første døgnet efter translokationen hvor det menneskelige aftryk (duftspor) i vegetationen kan være en ledelinje for prædatorer. Fjorten (77,8%) lam overlever et døgnet eller længere efter translokationen.

Vurderes den naturlige dødelighed ud fra antallet af lam der henholdsvis præderes senere eller overlever længere end et døgnet efter translokation, så udgør den naturlige dødelighed 22%. Hvis de lam der har en uvis skæbne (mulig prædation) inkluderes, udgør den naturlige dødelighed 64%. Estimeres den naturlige dødelighed ud fra døgnhændelser er niveauet 15%.

Samlet set støtter resultaterne af denne undersøgelse, at redning af rådyrlam ved flytning og genudsætning (translokation) ikke medfører en dødelighed der er markant højere end den naturlige dødelighed for rådyrlam.

Resultaterne har konkrete praktiske perspektiver, så både anvendelse af repellenter samt translokation til et naboareal med passende mulighed for skjul umiddelbart inden græshøst vil være en effektiv metode til at reducere risikoen for høstdrab ved græshøst. Hvorvidt at redning af lam ved at "høste udenom" er muligt uden at medføre forøget prædation må undersøges selvstændigt.

Indholdsfortegnelse

Sammendrag.....	2
Indholdsfortegnelse.....	3
Baggrund	5
Målsætning med undersøgelsen	5
Materialer & Metoder	5
Studieområde.....	5
Oversigt over tidsforløb for mærkning, græs-skårlægning og snitning/hjemkørsel.....	7
GPS-halsbånd.....	7
Halsbånd.....	8
Lokalisering, mærkning og translokation af rådyrlam.....	10
Anvendte beregningsmetoder	14
Præcision i forhold til antal satellitter som grundlag for positionsberegningen	15
Resultater	17
GPS-mærkede rådyrlams skæbne, antal døgn med bevægelse og GPS-sendernes levetid.....	17
Adfærd og skæbne i forhold til rådyrlams vægt/alder.....	18
Unge rådyrlams adfærd, bevægelse mellem døgn og indenfor døgnet.....	22
Dødelighed efter translokation	23
Konklusion.....	25
Referencer.....	27
Appendiks.....	Fejl! Bogmærke er ikke defineret.
Nr. 3. Bukkelam 2,47 kg.....	Fejl! Bogmærke er ikke defineret.
Nr. 4. Bukkelam 4,19 kg.....	Fejl! Bogmærke er ikke defineret.
Nr. 5. Rålam 4,9 kg.....	Fejl! Bogmærke er ikke defineret.
Nr. 6. Bukkelam 1,51 kg.....	Fejl! Bogmærke er ikke defineret.
Nr. 7. Bukkelam 1,83 kg.....	Fejl! Bogmærke er ikke defineret.
Nr. 8. Bukkelam 2,20kg.....	Fejl! Bogmærke er ikke defineret.
Nr. 9. Bukkelam; 2,34 kg.....	Fejl! Bogmærke er ikke defineret.
Nr. 10. Bukkelam 2,22 kg.....	Fejl! Bogmærke er ikke defineret.
Nr. 11. Rålam, 5,52 kg.....	Fejl! Bogmærke er ikke defineret.
Nr. 12. Bukkelam, 1,91 kg.....	Fejl! Bogmærke er ikke defineret.
Nr. 13. Rålam 2,27 kg.....	Fejl! Bogmærke er ikke defineret.
Nr. 14. Bukkelam, 3,8 kg.....	Fejl! Bogmærke er ikke defineret.
Nr. 15. Bukkelam, 2,18 kg.....	Fejl! Bogmærke er ikke defineret.
Nr. 16. Rålam, 2,55 kg.....	Fejl! Bogmærke er ikke defineret.

- Nr. 17. Bukkelam, 2,35 kg **Fejl! Bogmærke er ikke defineret.**
- Nr. 18. Bukkelam 3,43 kg **Fejl! Bogmærke er ikke defineret.**
- Nr. 19. Bukkelam 2,17 kg **Fejl! Bogmærke er ikke defineret.**
- Nr. 20. Rålam, 2,20 kg **Fejl! Bogmærke er ikke defineret.**

Baggrund

Græsarealer er yndede yngleområder for en række vildtlevende pattedyr herunder rådyrlam. Ved græsslæt i maj og juni måned vil mange af disse risikere at blive påkørt, slået ihjel eller lemlæstet. For rådyr og harer gælder, at de trykker i stedet for at flygte i den første del af deres liv. Adfærden er en god overlevelseshættestrategi i forhold til naturlige prædatorer, men katastrofal i forhold til moderne høstmaskiner (Olesen et al. 2017a,b,c).

Høstdrab er et tilbagevendende problem hvert år i maj og juni måned. Ud fra undersøgelser over tætheden af lam, afgrødefordeling samt udbyttestatistik viser modelberegninger at mellem 10- og 20.000 rålam årligt risikerer at blive dræbt eller lemlæstet ved græsslæt i Danmark (Olesen 2017a).

En metode der ofte benyttes for at redde rådyrlam fra høstdrab, er translokation før græsslæt. Metoden er især udbredt i Tyskland hvor der er oprettet et landsdækkende korps (<https://www.kitzrettung.com/>). Rådyrlam lokaliseres i dette arbejde med dronebåret termisk udstyr og bæres ud af græsmarken med menneskehånd. Denne metode giver normalt god pressedækning (billeder af bambi). Når rådyrlammene bæres til nabomarken, skabes der imidlertid et duftspor som kan være nemt at følge for ræv eller andre rovpattedyr. Vi forudsiger derfor, at metoden kan forøge risikoen for prædation og derfor muligvis en nytteløs indsats. Disse forhold er imidlertid aldrig blevet undersøgt.

En anden metode er at benytte høstudstyr med afværgeudstyr (Pöttinger Sensosafe), så skårlæggeren løftes hvor der er lokaliseret rådyrlam. Når rovpattedyrene afsøger et område med små parceller af græs der ikke er klippet, er det sandsynligt, at risikoen for prædation af lammene stiger i forhold til, at råen selv kalder lammene ud af marken natten før græsslæt.

En ny undersøgelse af forebyggende afværgeudstyr mod høstdrab bygger netop på princippet om at råens naturlige adfærd; at kalde lammene ud fra en behandlet mark og placere dem et sikkert sted (Nitschke et al 2023).

Fra mange sider presses der på for at få finansieret droner med termisk udstyr for at lokalisere rådyrlam med efterfølgende translokation eller at efterlade små græsarealer u-klippede. Inden disse metoder bliver mere udbredt, er det vigtigt at vide om metoden blot resulterer i en anden form for dødelighed.

For at kunne differentiere mellem dødelighed knyttet til forsøgseffekterne (type af redningsaktion) og den naturlige dødelighed, monitoreres mortalitet løbende også efter initial mærkning og translokation. Mortalitet opgøres også i forhold til lammets vægt eller estimerede alder.

Målsætning med undersøgelsen

- At undersøge om redningsindsats via translokation eller ved at efterlade små u-klippede græsarealer med rådyrlam fører til forøget dødelighed i forhold til at udnytte råens naturlige adfærd for at kalde lammene ud før græsslæt.
- At monitorere den naturlige dødelighed for rådyrlam i alderen fra fødsel til 14 dage hvor vi forventer, at de er stationære indtil råen, opsøger dem eller kalder dem ud af marken.

Materialer & Metoder

Studieområde

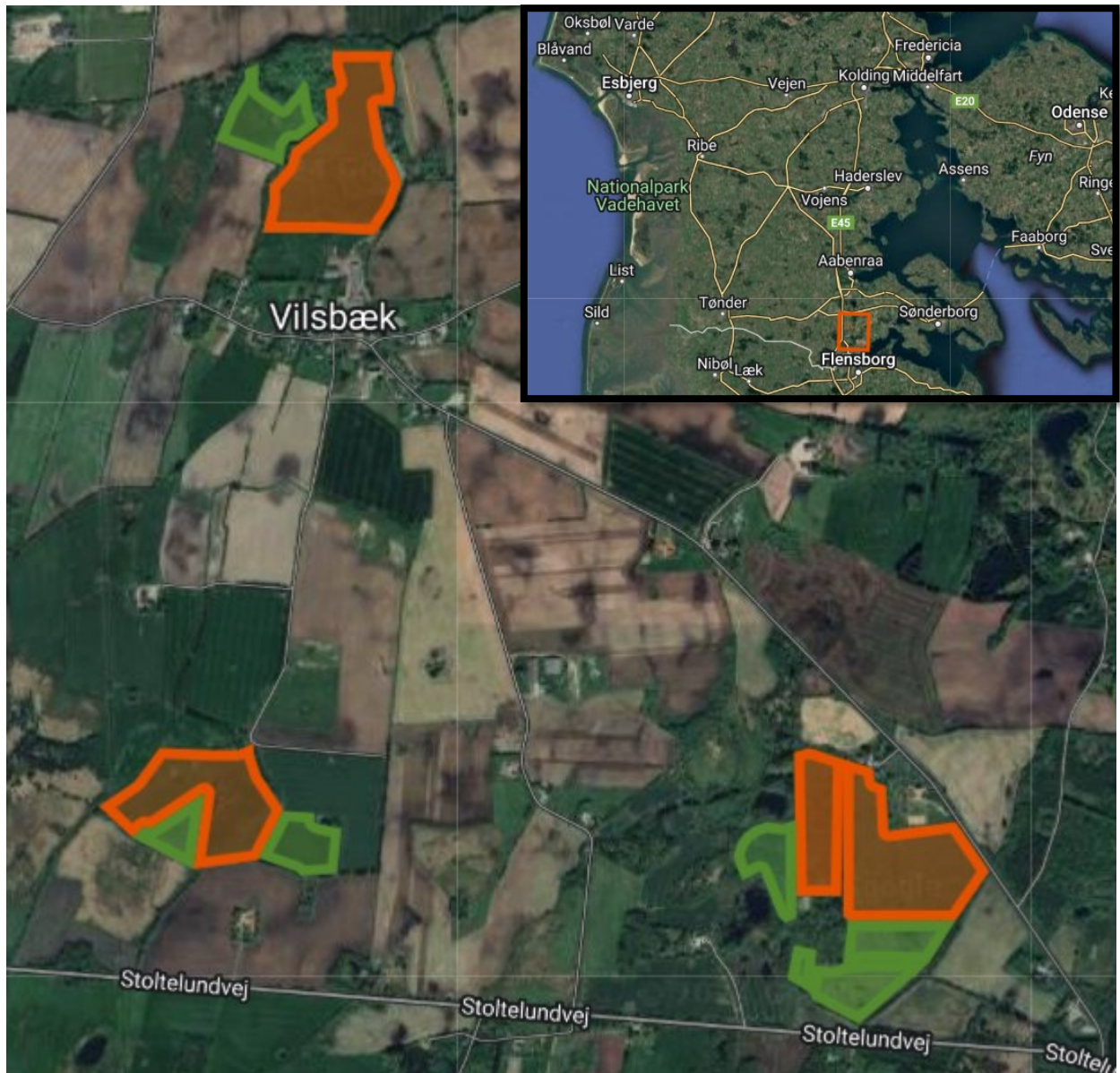
Undersøgelsen er gennemført hos

1. Gårdejer Per Jørgensen Vilsbækvej 30, 6330 Padborg
2. Gårdejer Hans Dreyer, Gårdbækvej 10, Hønsnapmark 6340 Kruså

Som medhjælpere indgik begge grundejere, deres familiemedlemmer samt lokale frivillige.

På begge ejendomme var der i en årrække identificeret høje tætheder af rålam og der er tidligere blevet arbejdet med translokation af rådyrlam før græsslæt (Linddal 2023).

Figur 1. Placering af området med monitoring af rålam i undersøgelsen ved lodsejer Per Jørgensen. Orange områder indikerer intensive græsmarker der høstes 3-5 gange årligt, mens grønne områder indikerer ekstensive græsarealer, brak eller nyplantet skov. Klik på kort giver adgang til Google Maps





Figur 2. Placering af området med monitoring af rålam i undersøgelsen ved lodsejer Hans Dreyer. Orange områder indikerer intensive græsmarker der høstes 3-5 gange årligt, mens grønne områder indikerer ekstensive græsarealer, brak eller nyplantet skov. Klik på kort viser detaljer i Google Maps

Oversigt over tidsforløb for mærkning, græs-skårlægning og snitning/hjemkørsel.

Område 1. Vilsbæk (Per):

Fangst og mærkning d. 22/5 (7 lam) og 27/5 (7 lam)
 Skårlægning af græs d. 27/5
 Snitning og hjemkørsel af græs d. 29-30/5.
 Slæt til hø d. 22/6.

Område 2. Hønsnap (Hans)

Fangst og mærkning d. 22/5 (1 lam), d. 24/5 (5 lam)
 Skårlægning af græs d. 24/5.
 Snitning og hjemkørsel af græs d. 26/5

GPS-halsbånd.

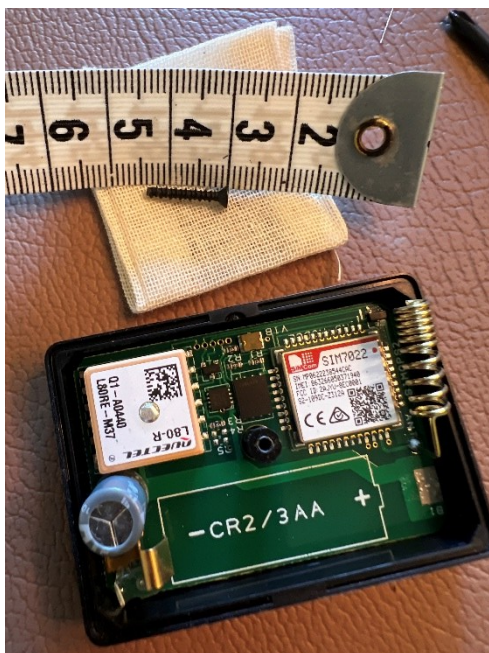
At følge rådyrlammenes skæbne kræver mærkning. I udgangspunktet var det planlagt at anvende VHF radioudstyr, men på grund af leveringsvanskeligheder og muligheden for at maksimere datagrundlaget blev det besluttet, at samarbejde med en dansk producent (GSM TEKNIK) af avanceret GPS-udstyr hvor vi havde indflydelse på software-funktionerne, hvilket gav os hidtil usete datamuligheder. Med en vægtklasse for GPS-enheden på 40 gram og med en attraktiv pris

tillod det os at samle et GPS-halsbånd som overholdt vores målsætning om lav vægt og udgifter inden for projektets materialebudget.

Basismodellen som vi har anvendt, er en Odin tracker (https://issuu.com/gsmteknik/docs/odin_trackers_nb-iot_vejledning) hvor softwaren er blevet modificeret til vores brug.

Med følgende tekniske specifikationer for GPS-enheden:

- Vægt 40 gram
- Mål på elektronikboks 58*41*19mm
- Batterikapacitet til op mod 3000 positionsbestemmelser (3.6 V, 2/3AA Li-SOC12).
- 24 GPS-positioner hvert døgn (timedrift)
- Præcision: 5-10m ved positionsbestemmelse på baggrund af >8 satellitter (producent angivelse)
- Indbygget simkort
- Dataoverførsel via strømbesparende GSM NarrowBand-IoT 5G netværk.
- Webapplikation og App til datalogning og geografisk visualisering
- Notifikationservice til mailkonti og via sms



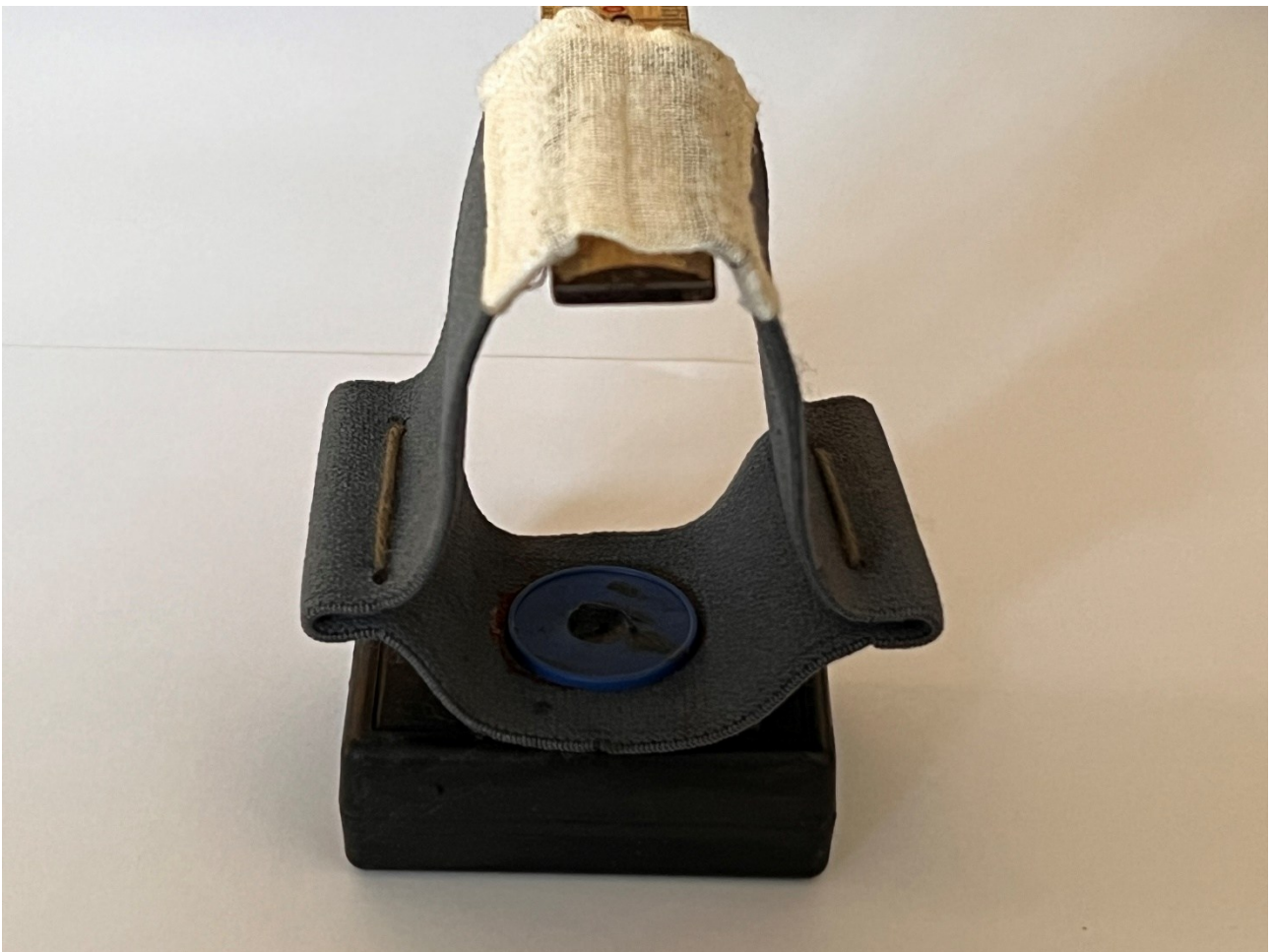
Figur 3: GPS-enheden set uden låg og uden batteri.

Halsbånd

Til sammensætning af halsbåndene blev der anvendt 4 cm bredt blødt elastikbånd med en strækcapacitet på 50%. Elastikbåndets længde/omkreds var indledningsvis 20 cm hvortil blev indsyet et "Brakeaway" bælte på 2 cm løst-vævet bomuldsklæde (ostelærred 65g/m²). Det organiske bomuldsmateriale nedbrydes af sollys og regn og dermed langsomt sikre at halsbåndet faldt af. På baggrund af den store variation i rådyrlammernes alder (vægt mellem 1,5 og 5,5 kg) og deraf følgende variation i halsomkreds blev halsbåndet tilføjet en ekspanderbar indsnævring ved hjælp af bionedbrydelig bomuldsgarn (se fig. 4). Elektronikboksen blev efter lukning, igangsætning

og forsegling (Sealflex Hybrid 552), monteret på centralt på halsbåndet ved hjælp af skrue/spændeskive sikret med kontaktklim. Samlet vægt for GPS-halsbåndet blev 48 gram, hvilket var lidt bedre end vores målsætning på 50 gram. Der blev i alt anvendt 20 GPS-halsbånd i undersøgelsen.

Afgørende for konstruktionen har været hensynet til rådyrlammenes velfærd dvs. et meget let halsbånd med bred bæreflade og sikkerhed for at halsbåndets omkreds gav mulighed for halsens størrelsesmæssige udvikling med lammets alder. Som reference blev halsomkreds på 30 cm for et smaldyr i vinterpels (1½ år gammelt) brugt som øvre grænse for halsbåndets strækningskapacitet. Med andre ord hellere risikere en højere andel af tabte halsbånd på baggrund af et løst end et for stramt halsbånd.



Figur 4: Ekspanderbart GPS-halsbånd med brakeaway-zone anvendt til mærkning af rådyrlam.



Figur 5 Samlet vægt for GPS-halsbåndet blev 48 gram, svarende til 3,2% af et nyfødt rådyrlams vægt.

Lokalisering, mærkning og translokation af rådyrlam

Der anvendes droner af typen DJI Matrice 300 udstyret med termisk- og RGB Zoom-kamera DJI Zenmuse H20T, hvor den termiske sensor har en opløsning på 640 x 512 pixels. En systematisk afsøgning af marken i parallelle linjer i en flyvehøjde på 60 -75 m gør det muligt at have tilstrækkeligt overlap og dermed finde rådyrlammene og via det integreret zoom kamera identificere dem inden. Metoden anvendt ved identifikation af lam før græsslæt bygger på Nitschke et al 2023; Cukor et al. 2019 samt Olesen et al. 2017a. Monitoring om morgenen med stor temperaturforskel gør det nemmere at identificere lammene.



Billede af DJI Matrice 300 udstyret med termisk- og RGB Zoom-kamera DJI Zenmuse H20T anvendt til lokalisering af rådyrlam.

Via radiokommunikation med dronepiloten blev to mand guidet stille frem til det identificerede rådyrlam. Lam under en vægt på ca. 4 kg trykker sig altid og det er ukompliceret at tage dem op fra græsset. Under håndtering benyttes handsker. Først kønsbestemmes lammet og navlestrengens udseende noteres, herefter lægges lammet i en stofpose og vejes. Efter vejning udstyres lammet med GPS-halsbåndet og er herefter klar til at blive translokeret til anden position enten inden for marken (hvis der ikke skal skårlægges umiddelbart), eller på naboareal hvis skårlægning er planlagt. Translokation inden for samme mark 25-50 meter fra fangstpositionen. Translokation til anden mark ofte 50-75 meter fra fangstlokaliteten.

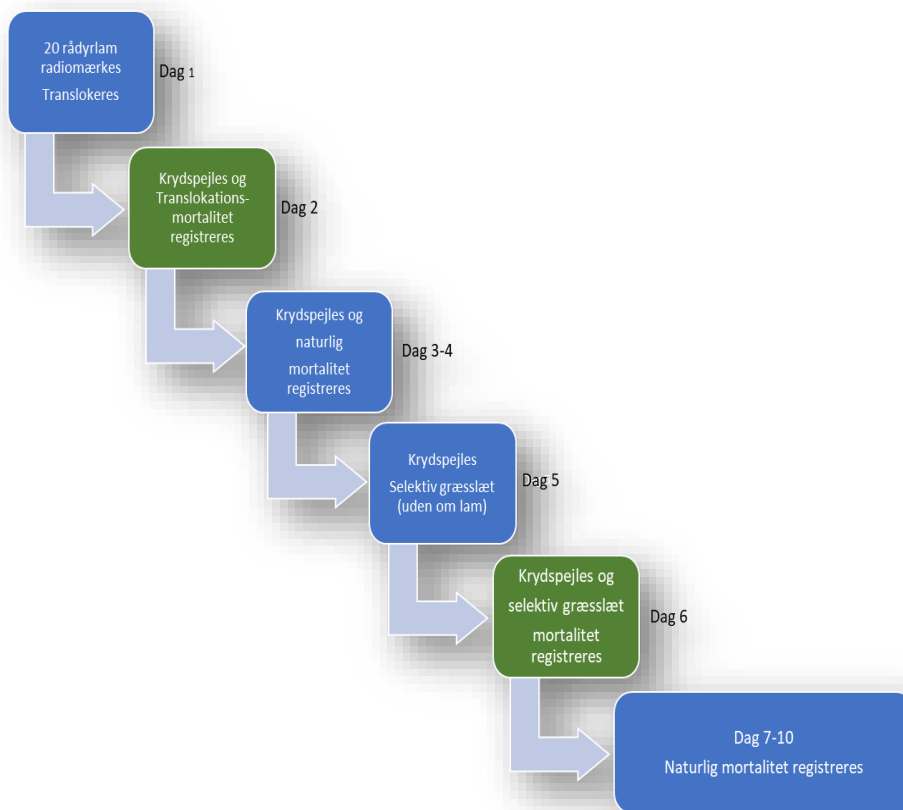


Figur 6: Hans vejer et rådyrlam fundet vha. dronebåret termisk kamera.

Det viste sig ikke praktisk muligt at foretage målinger på situationen, at der blev høstet græs uden om et mærket lam. Som det var planlagt (se fig. 8), krævede dette først en translokation (fordi der afsættes fært ved mærkning af lammet) og den følgende dag eller senere skulle lammet findes i en græsmark der stod overfor græsslæt. Under de mulige forhold blev alle græsarealer høstet på samme dag og som eneste malkekvægsbedrift i nærheden var der ikke græsarealer til senere slæt hos naboer (inden for lammenes tre-ugers-alder). I stedet blev grundlaget for beregning af dødelighed ved translokation samt især grundlaget for beregning af den naturlige dødelighed mere solidt.



Figur 7: Rådyrlam efter mærkning med GPS-halsbånd, klar til flytning og genudsætning (translokation) hvor der ikke høstes græs.



Figur 8. Oprindeligt forsøgsdesign for undersøgelse af dødelighed for rådyrlam efter anvendelse af forskellige redningsmetoder for græsslæt.



Figur 9: Skårlægning af græs med butterfly skårlægger på Hønsnap mark d.24/5.

Anvendte beregningsmetoder

Præcision

I det samlede datamateriale består af ca. 6600 positionsbestemmelser med registrering af koordinater samt hvor mange satellitter der er anvendt til positionsbestemmelsen. Antallet af satellitter er afgørende for præcisionen og dermed muligheden for at definere en signifikant bevægelse for rådyrlammene.

Ud fra sendere på kendte positioner i studieområdet har vi defineret præcisionen og variationen i positionsbestemmelserne på baggrund af hvor mange satellitter der er indgået i positionsberegningerne. Tabel 1 og 2 viser den gennemsnitlige afvigelse i meter fra den eksakte position ved forskelligt antal satellitter som grundlag for positionsbestemmelsen. For GPS-sender nr. 10 & 17 falder den gennemsnitlige afvigelse og standardafvigelse (spredningen) markant, når positionen bestemmes med minimum 9 satellitter, hvorefter den gennemsnitlige afvigelse forbliver relativt konstant, mens spredningen samt antallet af observationer falder, når der kræves flere satellitter. Se spredningen på GPS-positionering baseret på antallet af satellitter på figurene umiddelbart herunder.

Det er således et kompromis mellem antal observationer i alt og antallet af præcise positionsbestemmelser på baggrund af mange satellitter. Vi har i nærværende undersøgelse derfor taget udgangspunkt i GPS-positioner med minimum 9 satellitter.

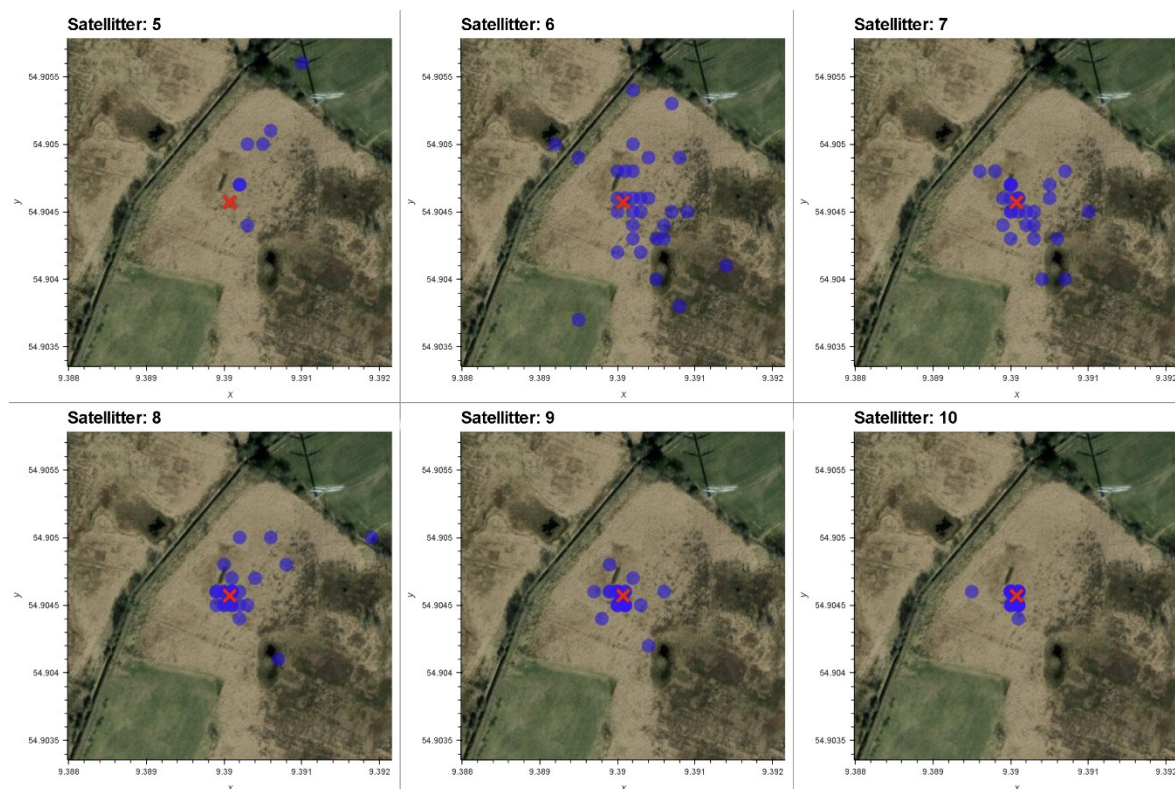
Til bestemmelse af rådyrlammenes skæbne er der for hvert døgn beregnet en centroide af GPS-positioner for minimum 9 satellitter for hvert dyr.

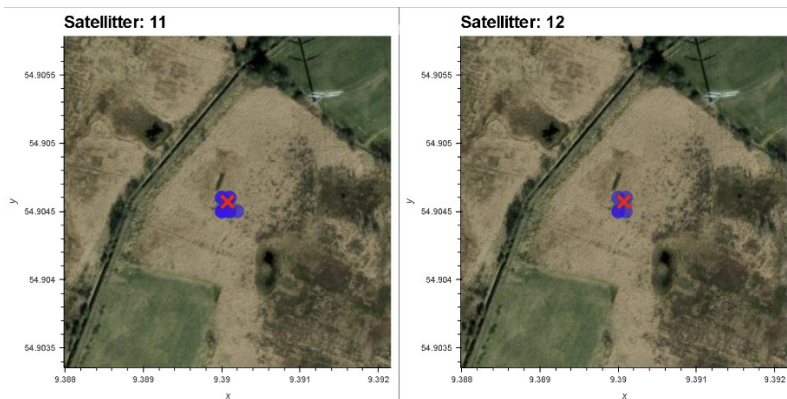
Til identifikation af bevægelse er der for hvert dyr oprettet et GIS-kort med GPS-centroide på døgnbasis (se appendiks). Hvor afstanden mellem 2 døgn overstiger $2 \cdot$ standardafvigelse (12 m) defineres dette som en sikker bevægelse mellem døgn og positionen markeres som rød trekant fremfor farvet cirkel. Tilsvarende er den maksimale bevægelse indenfor hvert døgn beregnet for hvert dyr.

Præcision i forhold til antal satellitter som grundlag for positionsberegningen.

Table 1. Gennemsnitlig fejlfølgelse i meter og spredning på positionen samt antal observationer med stigende antal satellitter for GPS-sender nr. 17

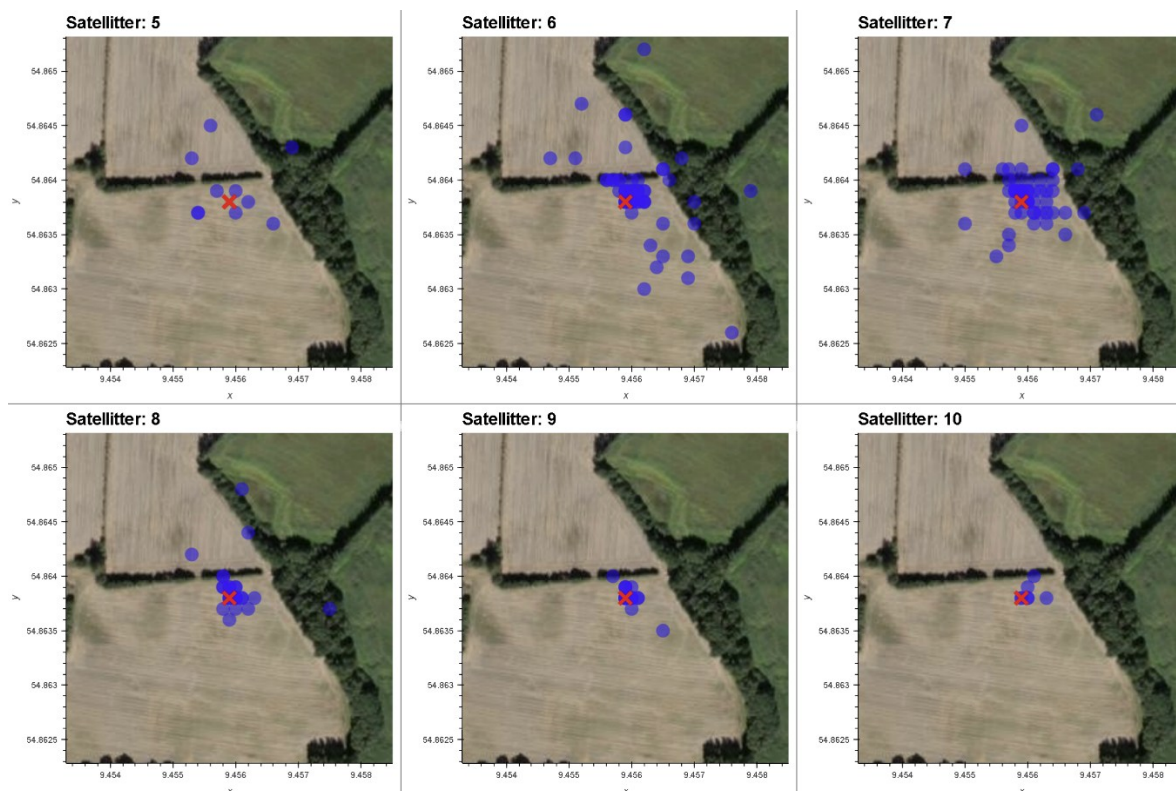
Satellitter	Gennemsnitlig afstand, m	Standard afvigelse, m	Antal
5	51.3	39.8	7
6	53.0	60.3	32
7	26.1	19.6	26
8	31.1	45.2	29
9	13.4	10.7	24
10	8.1	6.9	24
11	7.4	2.5	10
12	7.2	2.3	5





Tabel 2. Gennemsnitlig fejlfvigelse i meter og spredning på positionen samt antal observationer med stigende antal satellitter for GPS-sender nr. 10

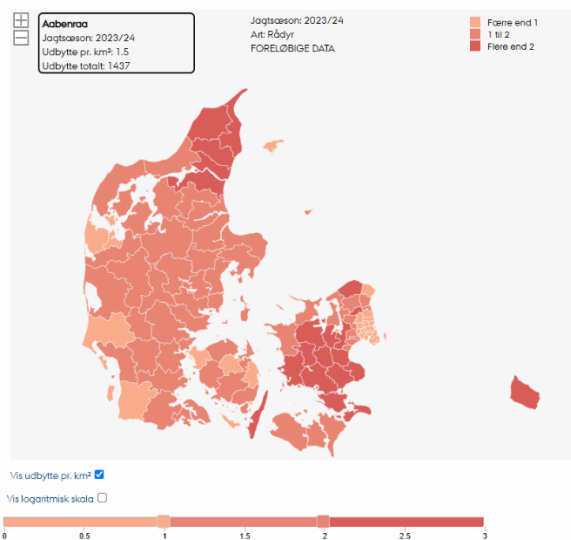
Satellitter	Gennemsnitlig afstand (m)	Standard afvigelse (m)	Antal
5	40.4	27.1	10
6	43.0	40.8	54
7	29.0	22.6	54
8	24.2	29.8	25
9	9.0	12.1	20
10	11.0	11.0	7



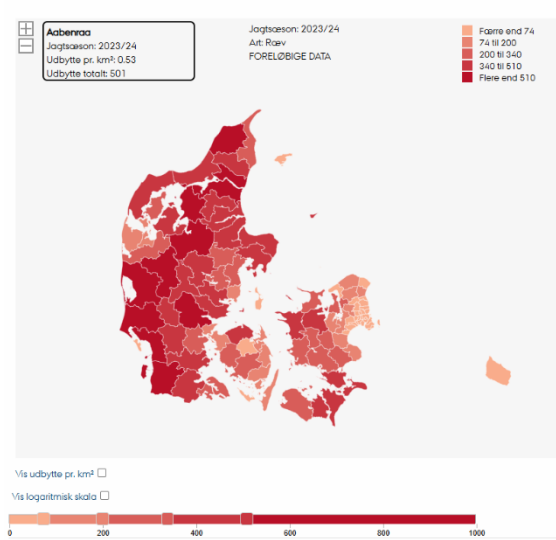
Resultater

GPS-mærkede rådyrlams skæbne, antal døgn med bevægelse og GPS-sendernes levetid

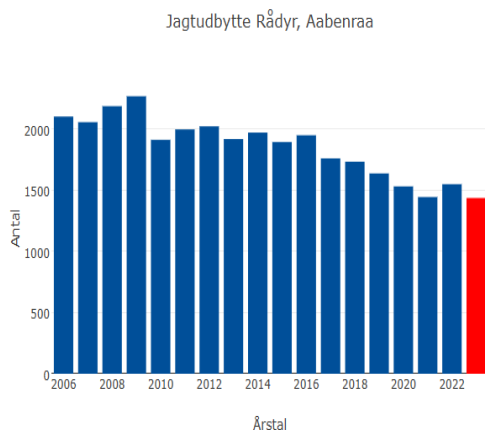
Indenfor et areal på 76 hektar i Aabenraa Kommune lykkedes det i dagene mellem d. 22.-27. maj 2024 at identificere, fange og mærke i alt 20 rådyrlam og at translokere dem indenfor marken eller til nabomarken, alt efter planen for græsslæt. Både tidspunktet for fødsel og tætheden af rådyrlam var overraskende. De undersøgelser der er lavet tidligere, har bedømt det gennemsnitlige fødselstidspunkt til første uge i juni (Strandgaard 1999; Andersen et al 1997). I Aabenraa var der allerede født mange lam d. 22. maj! Karakteristisk for store dele af Jylland og Fyn er råvildtbestanden målt via det årlige udbytte faldet kraftigt de senere år (fig 10 og 12). I Aabenraa Kommune blev der kun nedlagt 1,5 rådyr per 100 ha, mens tætheden af lam i vores studieområde nærmede sig 25/100 ha. Fra udenlandske studier ved vi at ræven er den vigtigste prædator for unge rådyrlam (Jarnemo 2002, 2004; Cederlund & Lindström 1983), men bestanden af ræv i Aabenraa er forholdsvis lav bedømt ud fra det årlige jagtudbytte på 0,5 ræv/100ha og udbyttet har været faldende de seneste år i takt med udbyttet for råvildt. Med andre ord, så vil vi ikke forvente at prædation fra ræv vil være højere i studieområdet end andre steder i Danmark (fig.10-13).



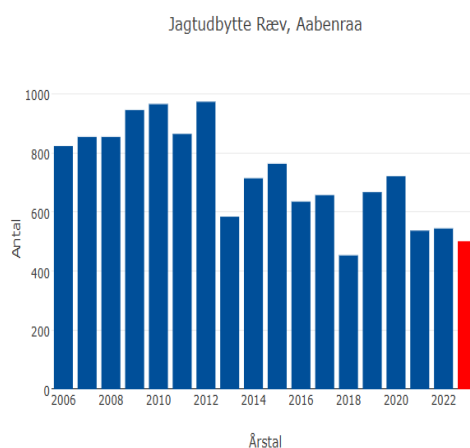
Figur 10: Jagtudbytte i danske kommuner for rådyr i jagtsæsonen 2023-24. Kilde: DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, AU.



Figur 11: Jagtudbytte i danske kommuner for ræv i jagtsæsonen 2023-24. Kilde: DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, AU.



Figur 12: Jagtudbytte af rådyr i Aabenraa kommune i perioden 2006-23. Kilde: DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, AU



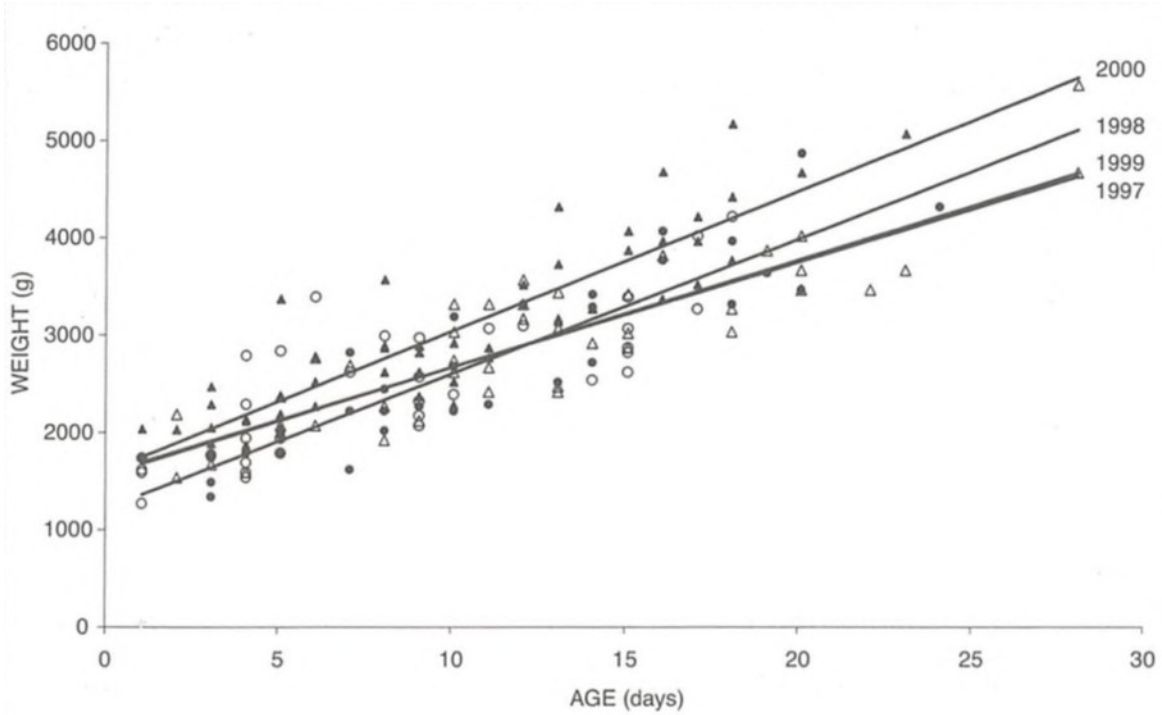
Figur 13: Jagtudbytte af ræv i Aabenraa kommune i perioden 2006-23. Kilde: DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, AU.

Adfærd og skæbne i forhold til rådyrlams vægt/alder

De 20 GPS-mærkede rålam havde en gennemsnitsvægt på 2,75 kg, hvilket svarer til en alder af omkring en uge. Vi observerede heller ikke fugtig eller indtørret navlestreng på nogle af lammene, hvilket ellers tidligere har været anvendt som parameter for aldersbedømmelse (Strandgaard 1999). Mindste lam vejede 1,51 kg og vurderes dermed til en alder på højst et par dage. Det største lam der blev fanget vejede 5,52 kg og vurderes til en alder på mellem 3 og 4 uger. Lam med en vægt der nærmer sig 5 kg, er vanskelige at fange fordi de er nået en alder og fysisk udvikling, hvor de flygter i stedet for at trykke når en potentiel fare nærmer sig. På dette stadie af lammets udvikling sker der også en afgørende ændring i råens adfærd mod en trussel som et menneske. Ved lam op til ca. 4 kg er det vores erfaring at råen, hvis den er i nærheden, vil undvige og dermed stole 100% på gemme-strategien. Er lammene derimod ældre vil de ofte skrigе når de fanges og råen vil gå direkte til angreb, selv på et menneske. Ofte bliver det dog kun til et skinangreb når fjenden er et menneske.

Af de 20 lam blev 4 præderet i løbet af den første nat, mens 14 overlevede længere end 1 døgn. På baggrund af, at de 14 blev flyttet af råen til en ny lokalitet og undgik derfor også prædation som mulig funktion af det duftspor som skabes ved translokation. 2 lam tabte Halsbåndet i løbet af første døgn (tabel 3). Disse to lam blev udeladt af det videre analysearbejde. Tilsyneladende var der ingen klar årsagssammenhæng mellem lammens vægt (alder) i forhold til deres skæbne (tabel 3).

Med basis i 78 indfangede rådyrlam viste Pelliccioni, et al. (2004) at lammens vækst over de første 25-30 dage kunne beskrives som en stærk ($R^2 = 0.83$) lineær relation mellem vægt og alder (fig 14). Relationen for året 1998 er anvendt som konverteringsformel mellem vægt og alder i tabel 4.



Figur 14: Sammenhæng mellem alder i dage og vægt (gram) af rådyrlam i det centrale Italien i 1997-2000. F.eks. 1998 ($Y = 138.7x + 1185.5$) ($R^2 = 0.83$). Kilde: Pelliccioni, et al. 2004.

Tablet 3: Rådyrlams vægt (alder) i forhold til skæbne (ns)

	antal	gns vægt (kg)
Overlevet 1. døgn	14	2,78
Præderet	4	2,65
Tabt	2	2,75

Ikke alle lammenes langsigtede skæbne kunne bestemmes med sikkerhed, idet vi kun genfandt en mindre del – i alt 6 GPS-sendere. Således blev andre 6 lams skæbne karakteriseret som uvis, dvs. at de kunne være blevet præderet, men ingen tydelige spor blev fundet. Senderne leverede i alt data fra mere end 368 dage.

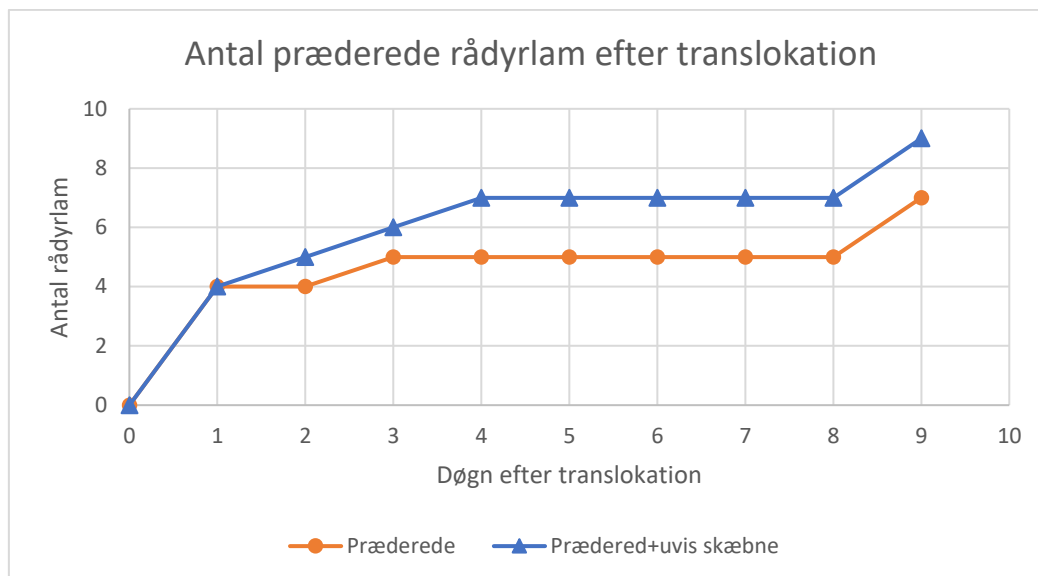
For de 14 dyr som overlevede første døgn, ligger data fra 174 døgn til grund for de resultater der kan vises omkring lammenes adfærd i tid og rum. Ud fra den beregnede afvigelse på kendte positioner har vi kunnet bestemme døgn med signifikante bevægelser (defineret som en afstand mellem to positioner (eller døgn-centroider) som overstiger 24 meter (2 x standardafvigelsen).

Når lammenes positioner blev bestemt ud fra minimum 9 satellitter, var der signifikante bevægelser i 149 døgn.

Table 4: Oversigt over GPS mærkede rådyrlam, skæbne første døgn efter translokation, overlevelse efter 1. døgn samt antal dage med signifikante bevægelser beregnet ud fra positioner baseret på minimum 9 satellitter.

Dyr nr.	Køn	Vægt (kg)	Alder (dage)	Estimeret skæbne* 1. døgn efter Tr.	Antal døgn overlevet prædation	Estimeret skæbne ved senderens ophør	Antal døgn med bevægelse ved positioner beregnet med ≥ 9 satellitter (buffer=24m (2 x std))	Sender levetid (døgn)
1	Female	2,54	10	Tabt	0			
2	Male	2,47	9	Tabt	0			
3	Male	2,47	9	Overlevet	1	Tabt	1	8
4	Male	4,19	22	Overlevet	4	Uvis	4	25
5	Female	4,9	27	Overlevet	1	Tabt	2	2
6	Male	1,51	2	Overlevet	2	Uvis	3	42
7	Male	1,83	5	Præderet	0			1
8	Male	2,22	7	Overlevet	35	Batteriudløb	35	58
9	Male	2,34	8	Overlevet	3	Uvis	3	18
10	Male	2,22	7	Overlevet	18	Tabt	11	>48
11	Female	5,52	31	Overlevet	12	Uvis	6	13
12	Male	1,91	5	Overlevet	9	Præderet	9	12
13	Female	2,27	8	Overlevet	40	Batteriudløb	36	40
14	Male	3,8	19	Overlevet	9	Præderet	8	10
15	Male	2,18	7	Overlevet	3	Præderet	3	7
16	Female	2,55	10	Præderet	0			1
17	Male	2,35	8	Præderet	0		1	>45
18	Male	3,43	16	Præderet	0			1
19	Male	2,17	7	Overlevet	22	Uvis	19	22
20	Female	2,2	7	Overlevet	15	Uvis	9	15
Total		2,75 (gns)	11 (gns)		174		149	368+

* Overlevet, Præderet, Halsbånd tabt, Uvis, Batteriudløb



Figur 15. Tidlig fordeling af antallet af præderede rådyrlam i relation til antal døgn efter translokation.

Unge rådyrlams adfærd, bevægelse mellem døgn og indenfor døgn

Der er meget få detaljerede studier af unge rådyrs rumlige adfærd. De få studier er baseret på pejlinger med VHF-radioteknik som ofte giver ganske få positioner. Med muligheden for at anvende meget lette GPS-sendere er datagrundlaget for vurdering af bevægelsesmønstre for lam og rå blevet meget bedre. Baseret på 14 GPS-mærkede rådyrlam viser vores undersøgelser, at lammene typisk flyttes dagligt, men sjældent voldsomt langt. I gennemsnit bevæger de sig 69 meter fra døgn til døgn, beregnet ud fra afstanden mellem to følgende dages døgncenterpositioner baseret på op til 24 positioner. Denne beregnede døgnbevægelse må betragtes som et absolut minimums-estimat, hvilket et gennemsnit for den maksimale bevægelse mellem positioner inden for døgn på 152 meter også tyder på (tabel 4). Vores resultater for de unge lams bevægelse er i overensstemmelse med basale adfærdsobservationer af rådyrlam i fangenskab, hvor der er tæt kontakt mellem rå og lam de første 8 timer efter fødsel hvorefter råen forlader lammene og typisk kun besøger dem 3-6 gange i døgn for diegivning. I forbindelse med disse besøg er det typisk at lammene følger råen et stykke vej før de bliver "sat af" på en ny lokalitet (Espmark 1969, Cederlund & Liberg 1997). Dette antages at være et værn mod duftspredning og dermed prædation.

Table 5: Skæbne og gennemsnitlig bevægelse mellem døgn og inden for et døgn for 14 unge rådyrlam der overlevede translokation (bevægelse mellem døgn beregnet ud fra afstand mellem døgn-centroide aktuelt døgn og beregnet døgn-centroide foregående døgn (Et min. estimat af bevægelse på døgnbasis) samt maksimal bevægelse mellem to positioner indenfor døgnnet. Alt beregnet ud fra positioner baseret på minimum 9 satellitter og med en buffer på 24m (2xstd).

Dyr nr.	Køn	Vægt (kg)	Antal døgn overlevet prædation	Estimeret skæbne ved udløb af sender	Antal døgn med bevægelse	Bevægelse mellem døgn - min. estimat (m)	Max bevægelse inden for døgnnet (m)	Antal positioner i perioden med bevægelse.
3	Male	2,47	1	Tabt	1	42	80	25
4	Male	4,19	4	Uvis	4	39	155	103
5	Female	4,9	1	Tabt	2	53		18
6	Male	1,51	2	Uvis	2	32	111	104
8	Male	2,22	35	Batteriudløb	35	49	145	588
9	Male	2,34	3	Uvis	3	114	156	50
10	Male	2,22	18	Tabt	11	76	168	179
11	Female	5,52	12	Uvis	6	55	187	98
12	Male	1,91	9	Præderet	9	49	85	100
13	Female	2,27	40	Batteriudløb	36	65	173	469
14	Male	3,8	9	Præderet	8	70	136	120
15	Male	2,18	3	Præderet	3	159	200	69
19	Male	2,17	22	Uvis	19	90	243	328
20	Female	2,2	15	Uvis	9	69	135	90
Total			174		148	69	152	2341

Dødelighed efter translokation

Med moderne donebåret termisk udstyr er det muligt at lokalisere unge rådyrlam og da de trykker kan de indfanges og flyttes (translokteres) uden for den mark der umiddelbart herefter skal tages græsslæt på. Beregninger estimerer at mellem 10-20 tusinde rålam bliver offer for høstdrab (Olesen et al. 2017). Det centrale spørgsmål for vores undersøgelse har været om selve translokations-processen afsætter et duftspor som gør det nemmere for prædatorer at følge og at dødeligheden derved stiger.

Vores undersøgelser viser at ud af 18 GPS-mærkede unge rålam bliver 4 (22,2%) præderet inden for det første døgn efter translokationen hvor det menneskelige aftryk (duftspor) i vegetationen kan være en ledelinje for prædatorer. Fjorten (77,8%) lam overlever et døgn eller længere efter translokationen.

Tabel 6: Dødelighed efter translokation for GPS-mærkede unge rådyrlam (n=18).

Unge rådyrlams skæbne	Antal lam	%
Præderet inden for første døgn efter translokation	4	22,2%
Overlevet et døgn eller længere efter translokation	14	77,8%
I alt	18	100

For at kunne vurdere en eventuel effekt af translokation, må man imidlertid se det op imod den naturlige dødelighed målt hvor der ikke har været mulig indflydelse af translokation. Vurderes den naturlige dødelighed ud fra antallet af lam der henholdsvis præderes senere eller overlever længere end et døgn efter translokation, så udgør den naturlige dødelighed 22%. Hvis de lam der har en uvis skæbne (mulig prædation) inkluderes udgør den naturlige dødelighed 64% (tabel 7).

Betragtes hvert døgn som en hændelse hvor udfaldet kan være prædation eller overlevelse og det ses over en periode på 10 døgn efter translokation (tabel 8), så ligger den naturlige dødelighed på et niveau på 15% uanset om skæbner der er uvisse og dermed mulige prædationer inkluderes.

Samlet set tyder vores resultater på at translokation ikke medfører en dødelighed der overstiger den naturlige dødelighed markant.

Tabel 7: Naturlig dødelighed for GPS-mærkede unge rådyrlam, beregnet på basis af antal lam med skæbnen 1) præderet eller 2) præderet og muligvis præderet (skæbne uvis) uafhængig af translokation, dvs. overlevelse > 1 døgn. n=14

Unge rådyrlams skæbne	Antal dyr der overlever første døgn (n=14*)	%
Præderet senere end et døgn efter translokation (Naturlig dødelighed)	3	22%
Prædation senere end et døgn efter translokation + mulig prædation (skæbne uvis)	9	64%

*n = 20 - 2tabt + 4præd < 1døgn = 14

Tablet 8: Naturlig dødelighed for GPS-mærkede unge rådyrlam, beregnet på basis af døgn-hændelse (udfald = overlevelse eller prædation) i de første 10 døgn for 14 GPS-mærkede unge rådyrlam. Opgøres kun for hændelser uafhængig af translokation dvs. overlevelse mere end 1 døgn. Hvert døgn er en hændelse der kan være hhv. overlevelse eller prædation/mulig prædation.

Unge rådyrlams skæbne (døgnhændelse)	Antal døgn-hændelser med prædation	Antal døgn-hændelser uden prædation. Første 10 døgn	(%) antal hændelser
Præderet senere end et døgn efter translokation (Naturlig dødelighed)	3	20	15,0 %
Prædation senere end et døgn efter translokation + mulig prædation (skæbne uvis)	9	60	15,0 %

Konklusion

Indenfor et areal på 76 hektar i Aabenraa Kommune lykkedes det i dagene mellem d. 22.-27. maj 2024 med anvendelse af dronebåret termisk udstyr, at identificere, fange og mærke i alt 20 rådyrlam med GPS-sendere og at flytte dem indenfor marken eller til nabomarken (translokation), alt efter planen for græsslæt. Tidspunkt for fødsel var overraskende tidlig – tæt på 14 dage tidligere end ventet og tætheden af rådyrlam var overraskende høj i studieområdet.

Med muligheden for at anvende meget lette GPS-sendere er datagrundlaget for vurdering af bevægelsesmønster for lam og rå blevet meget bedre end tidligere. Baseret på 14 GPS-mærkede rådyrlam viser undersøgelsen, at lammene typisk flyttes dagligt, men sjældent voldsomt langt. I gennemsnit bevæger de sig 69 meter fra døgn til døgn (min. estimat). Inden for døgn op til 152 meter (max. estimat). Vores resultater for de unge lams bevægelse er i overensstemmelse med basale adfærsobservationer af rådyrlam i fangenskab, hvor der er tæt kontakt mellem rå og lam de første 8 timer efter fødsel hvorefter råen forlader lammene og typisk kun besøger dem 3-6 gange i døgn for diegivning. I forbindelse med disse besøg er det typisk at lammene følger råen et stykke vej før de bliver "sat af" på en ny lokalitet. Dette bevægelsesmønster antages at være et værn mod duftspredning og mulig prædation.

Vores undersøgelser viser at ud af 18 GPS-mærkede unge rålam bliver 4 (22,2%) præderet inden for det første døgn efter translokationen hvor det menneskelige aftryk (duftspor) i vegetationen kan være en ledelinje for prædatorer. Fjorten (77,8%) lam overlever et døgn eller længere efter translokationen.

Vurderes den naturlige dødelighed ud fra antallet af lam der henholdsvis præderes senere eller overlever længere end et døgn efter translokation, så udgør den naturlige dødelighed 22%. Hvis de lam der har en uvis skæbne (mulig prædation) inkluderes, udgør den naturlige dødelighed 64%. Estimeres den naturlige dødelighed ud fra døgnhændelser er niveauet 15%.

Samlet set støtter resultaterne af denne undersøgelse, at redning af rådyrlam ved flytning og genudsætning (translokation) ikke medfører en dødelighed der er markant højere end den naturlige dødelighed for rådyrlam.

Resultaterne har konkrete praktiske perspektiver, så både anvendelse af repellenter samt translokation efter droneassisteret identifikation vil være mulige afværgemetoder for at reducere

eller forhindre høstdrab. Hvorvidt at redning af lam ved at "høste udenom" er muligt uden at medføre forøget prædation, må undersøges selvstændigt.

Referencer

Andersen, R. & J. D. C. Linnell. 1997. Variation in maternal investment in a small cervid: The effects of cohort, sex, litter size and time of birth in roe deer (*Capreolus capreolus*) fawns. *Oecologia* 109, 74-79

Cederlund, G & Lieberg, O: 1997: Rådyr, Vildtet Økologien og Jagten. Aschehoug og Danmarks Jægerforbund.

Cederlund, G. & Lindström, E. 1983. Effects of severe winters and fox predation on roe deer mortality. *Acta Theriologica* 28, 129-145

Espmark, Y. 1969. Mother-young relations and development of behaviour in roe deer (*Capreolus capreolus* L.). *Swedish Wildlife* 6: 462-540.

Gaillard, J. M., Delorme, D., Jullien, J. M. & Tatin, D. 1993. Timing and synchrony of births in roe deer. *Journal of Mammalogy* 74, 738-744

Jarnemo, A. 2004: Neonatal Mortality in Roe Deer: Doctoral thesis. Swedish University of Agricultural Sciences. Uppsala 2004.

Jarnemo, A. 2002: Roe deer *Capreolus capreolus* fawns and mowing - mortality rates and countermeasures. - *Wildl. Biol.* 8: 211-218.

Kitzrettung Deutschland. (<https://www.kitzrettung.com/>)

Linnell, J.D.C., Wahlström, K., and Gaillard, J-M. 1998b. From birth to independence: Birth, growth, neonatal mortality, hiding behaviour and dispersal. In: Andersen, R., Duncan, P. & Linnell, J. D. C. (eds.). *The European Roe Deer: The Biology of Success*. Oslo: Scandinavian University Press, pp 257-283

Linnell, J. D. C., Aanes, R. & Andersen, R. 1995. Who killed Bambi? The role of predation in the neonatal mortality of temperate ungulates. *Wildlife Biology* 1, 209-223.

Linddal, M. 2023: Stor succes med drone: Redder 16 rådyrlam fra skårlæggeren på 30 hektar. *Maskinbladet* online 1. jun. 2023 kl. 16:02. www.maskinbladet.dk/artikel/80085-stor-succes-med-drone-redder-16-raalam-fra-skaarlaggeren-paa-30-hektar.

Nitschke, T., Rahbek, J. Olesen, C.R. og Frandsen, T.S.: 2023: Effektundersøgelse af afværgemiddel mod høstdrab – ved forebyggende udlægning med drone. <https://www.jaegerforbundet.dk/media/22349/effektundersogelse-af-afvaergemiddel-mod-hostdrab.pdf>

Olesen, Carsten Riis; Rasmus N. Jørgensen, Morten S. Laursen, René Larsen og Simon Rosendahl Bjorholm: 2017a: Høstdrab af rådyr - analyse af høstdrabsproblemets omfang i Danmark samt test af dronebåret losurin som afværgemetode. Danmarks Jægerforbund, Kalø Rådgivnings- og Uddannelsesafdelingen. 35 sider. ISBN 978-87- 93612-00-6; EAN 9788793612006.

Olesen, C.R. 2017b: Op til 20.000 rådyrlam dræbes hvert år ved høst i Danmark. *Jæger* 2017, nr. 6/7 side 18-19.

Olesen, Carsten Riis; Rasmus N. Jørgensen, Morten S. Laursen, René Larsen og Simon Rosendahl Bjorholm: 2017c: Droner og losurin kan redde rådyrlam fra døden i høstmaskinerne. *Jæger* 2017 nr. 6-7. side 52-54.

Pelliccioni, E.R., Scremin, M. & Toso, S. 2004: Early body development of roe deer *Capreolus capreolus* in a sub-Mediterranean ecosystem. - Wildl. Biol. 10:107-113.

Strandgaard, H.: 1999: De Borris Rådyr. Sider 88. Forlaget Limosa ISBN 87-88130-34-7

