

# Rumlig adfærd af GPS-mærket ulv i Skjernreviret

Fagligt notat fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi

Dato: 26. maj 2023 | 21



AARHUS  
UNIVERSITET

DCE – NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI

# Datablad

Fagligt notat fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi

Kategori: Rådgivningsnotat

Titel: Rumlig adfærd af GPS-mærket ulv i Skjernreviret

Forfattere: Peter Sunde<sup>1</sup>, Rasmus Mohr Mortensen<sup>1</sup>, Kent Olsen<sup>2</sup> & Lars Haugaard<sup>1</sup>  
Institutioner: <sup>1</sup>Aarhus Universitet, Institut for Ecoscience, <sup>2</sup>Naturhistorisk Museum Aarhus

Faglig kommentering: Martin Mayer  
Kvalitetssikring, DCE: Jesper Fredshavn

Ekstern kommentering: Ingen

Rekvirent: Miljøstyrelsen

Bedes citeret: Sunde, P, Mortensen, R.M., Olsen, K. & Haugaard, L. 2023. Rumlig adfærd af GPS-mærket ulv i Skjernreviret. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 13 s. – Fagligt notat nr. 2023|21

Gengivelse tilladt med tydelig kildeangivelse

Foto forside: Den GPS-mærkede hanulv fotograferet i Skjern-reviret den 2. april 2023. Foto: Eskil J. Nielsen-Ferreira.

Sideantal: 13

# Indhold

<b>1</b>	<b>Baggrund og bestilling</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Redegørelse</b>	<b>5</b>
2.1	Omstændigheder, historik og dataudvælgelse	5
2.2	Arealbrug og aktionsradius	6
2.3	Bevægelsesafstande og aktivitetsmønster	7
2.4	Habitatbrug og habitatselektion	8
2.5	Respons på forstyrrelseseksperiment	9
2.6	Diskussion og afsluttende kommentarer	12
<b>3</b>	<b>Referencer</b>	<b>13</b>

# 1 Baggrund og bestilling

På opdrag fra Miljøstyrelsen iværksatte Aarhus Universitet i december 2022 en indsats rettet mod fangst og GPS-mærkning af ulve i Danmark. Som resultat blev en ung hanulv fanget og GPS-mærket på Borris Skydeterræn den 6. december 2022. Den 7. marts 2023 ophørte halsbåndet imidlertid med at sende data. Da fotos efterfølgende har vist, at ulven er i live og stadig bærer halsbåndet, tilskrives den mistede kontakt en teknisk fejl på halsbåndet.

Selv om det er muligt, at GPS-halsbåndet fortsat logger data, vil disse først blive tilgængelig når/hvis halsbåndet generhverves. Da det ikke er muligt at forudse hvornår dette evt. måtte ske, har Miljøstyrelsen den 28. april 2023 i en "God bestilling" rekvireret "et kort notat om den mærkede ulvs færden som kan deles med offentligheden".

Notatet skal "bl.a. indeholde et kort over GPS-ulvens færden i Jylland. Hvis Aarhus Universitet finder det relevant, kan det nævnes, at der er blevet udført et forstyrrelsesforsøg med ulven, samt orientere om resultaterne heraf. Under hensyntagen til at sikre ulvene den nødvendige beskyttelse mod forstyrrelse, og under hensyntagen til at sikre berørte private lodsejere mod uønsket opmærksomhed, skal alle informationer i notatet om ulvens opholdssteder være fremstillet på en måde, så det ikke er muligt at lokalisere ulvens færden på ejendoms- eller matrikelniveau."

I det følgende redegøres for den GPS-mærkede ulvs bevægelser. Af hensyn til notatets ønskede længde, er redegørelsen holdt så kort og faktuel som muligt, med et minimum af diskussion af de fremkomne resultater.

## 2 Redegørelse

### 2.1 Omstændigheder, historik og dataudvælgelse

På opdrag fra Miljøstyrelsen, fangede og GPS-mærkede forskere fra Aarhus Universitet og Naturhistorisk Museum Aarhus den 6. december 2022 en ung hanulv på det militære øvelsesterræn omkring Borris Hede. Ulven, som har det genetiske ID-nummer GW3189m i det centraleuropæiske ulveregister, var født omkring 1. maj samme år som del af et kuld på mindst otte hvalpe.

I løbet af de følgende tre måneder, hvor halsbåndet var funktionsdygtigt, fulgte den mærkede ulv sine forældre og søskende fra samme kuld i Skjernreviret. Ulvens rumlige adfærd repræsenterer dermed en ung ulv, som er del af en familiegruppe, anført af forældrene, som jager bytte. Vildtkameraer i området dokumenterede en typisk løs familiestruktur for ulve, hvor ulvene i koblet typisk optrådte i mindre grupper eller enkeltvis.

Fra mærkningstidspunktet og til den sidst modtagne GPS-position, var loggeren indstillet til at registrere en GPS-position enten én gang i timen (6. december 2022 kl. 24-18. december 2022 kl. 20, 17. januar kl. 20-30. januar kl. 24 og 24. februar kl. 24-25. februar kl. 8) eller hver 4. time (øvrigt perioder). Logning med 24 positioner i døgnet havde til formål at levere data med så høj en grad af tidlig opløsning, at det er muligt at rekonstruere bevægelses- og vandringsmønstre i løbet af døgnet, mens logning med seks positioner i døgnet, leverede data på ulvens areal- og habitatbrug.

Som undtagelse fra denne basislogning, blev der den 25. februar 2023 logget hvert 10. minut fra kl. 8:00-12:00, hvert minut fra kl. 12:00-14:00, hvert 10. minut fra kl. 14:00-17:00. Den intensive logning i det pågældende tidsrum havde til formål at kortlægge ulvens detaljerede bevægelser i forbindelse med et forstyrrelseseksperiment, der var planlagt til at finde sted mellem kl. 12 og kl. 13.

Da ulvens adfærd i det første døgn efter mærkningen var påvirket af bedøvelsen, omfatter redegørelse ikke data fra de to første døgn efter mærkningen. Redegørelsen er dermed baseret på i alt 1096 GPS-positioner, heraf 974 taget med én eller fire timers mellemrum, hvor ulvens bevægelser eller opholdssted ikke var påvirket af forstyrrelsesforsøget den 25. februar.

**Figur 1** Den GPS-mærkede ulv under opvågning fra bedøvelse. Foto: Kent Olsen.



## 2.2 Arealbrug og aktionsradius

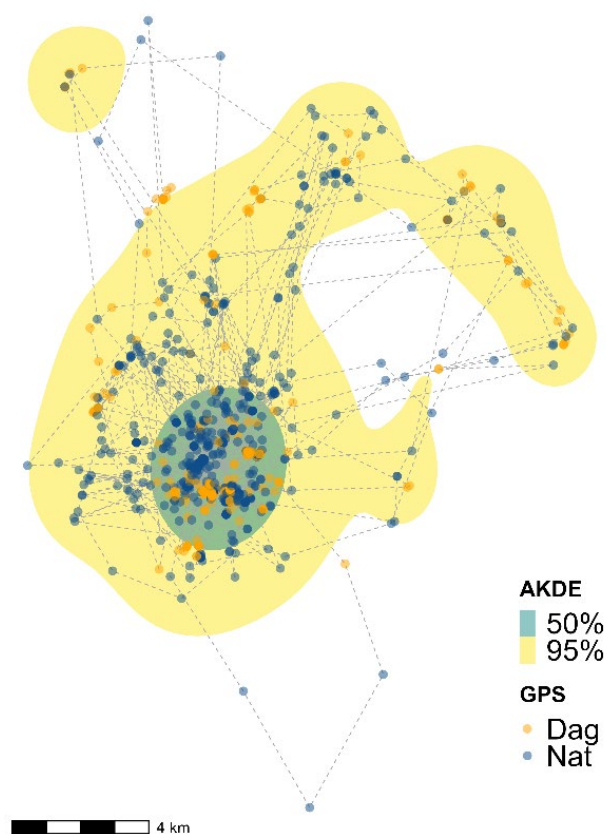
Ulvens arealbrug blev dels estimeret ved brug af en autokorreleret kernel-tæthedsfunktion (AKDE), der tager højde for tidsmæssig og rumlig afhængighed af fortløbende observationer (Fleming *et al.* 2015), dels som en minimum-konveks-polygon (MCP). Begge metoder estimerer det areal, som er dækket af samtlige (100 %) eller en andel af de mest centralt placerede GPS-positioner.

Ulvens totale aktivitetsområde, udtrykt som en 95 % AKDE (dvs. det areal ulven benyttede 95 % af tiden), dækkede et areal på 140 km<sup>2</sup>. Ulvens kerneområde (50 % AKDE, dvs. det område ulven benyttede 50 % af tiden) dækkede 14 km<sup>2</sup> (Fig. 2).

Arealet dækket af MCP var på 216 km<sup>2</sup> for samtlige GPS-positioner, 154 km<sup>2</sup> for 95 %, 27 km<sup>2</sup> for 75 % og 14 km<sup>2</sup> for de 50 % mest centrale GPS-positioner.

Målt i udstrækning, besøgte ulven jævnligt lokaliteter 10 km eller længere væk fra kerneområdets centrum (Fig. 2). Der var ikke væsentlig forskel på form og udstrækning af aktivitetsområderne i døgnets lyse og mørke timer (defineret ud fra om solen stod over eller under horisonten).

**Figur 2** Den GPS-mærkede ulvs positioner og bevægelser i perioden 9. december 2022 til 7. marts 2023 (Observationsinterval: 1 eller 4 timer; datapunkter fra 25. februar i tidsrummet kl. 12:00-24:00 er fjernet, da disse repræsenterede et respons på forstyrrelseseksperiment) og aktivitetsområde, estimeret som en autokorreleret kernel-tæthedsfunktion (AKDE). Dag og nat er defineret ud fra om solen stod over eller under horisonten. Figuren er roteret vilkårligt i forhold til nord-syd for at sløre ulvens præcise positioner



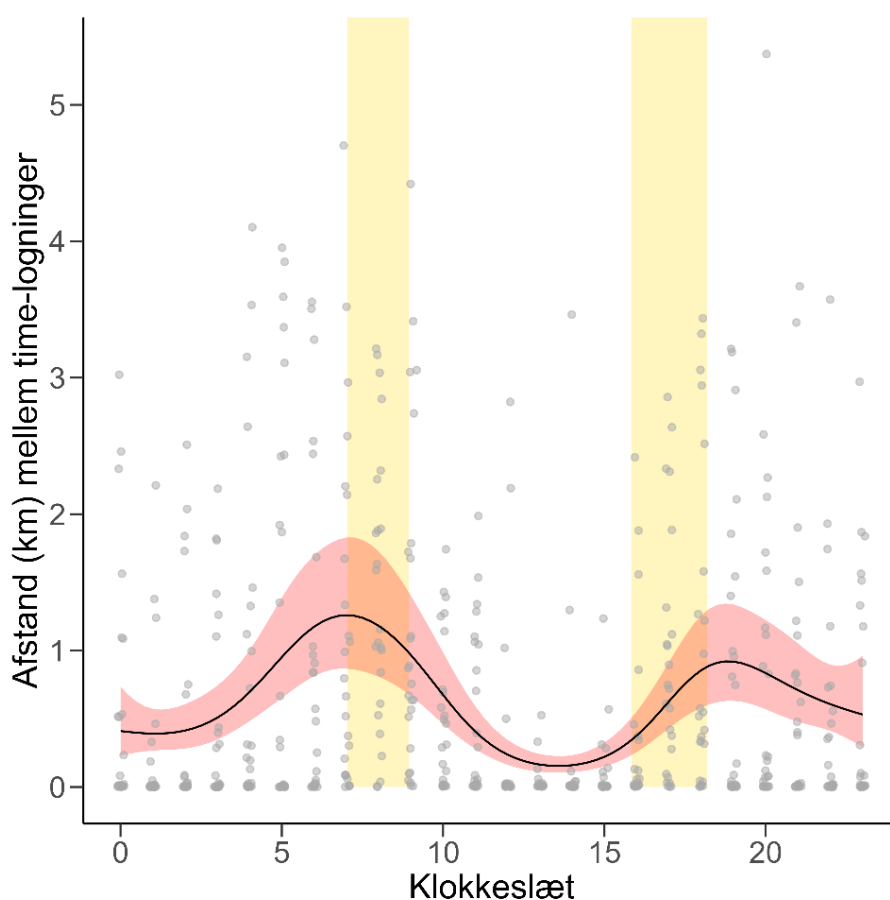
### 2.3 Bevægelsesafstande og aktivitetsmønster

Udtrykt som den samlede kumulerede afstand mellem fortløbende GPS-positioner registreret i løbet af et døgn, bevægede ulven sig i gennemsnit 10,6 km per døgn, målt som afstanden mellem time-positioner (24 per døgn), og 8,5 km målt i afstand mellem positioner taget med fire timers interval.

Disse gennemsnitstal dækkede dog over en betydelig variation fra døgn til døgn. Den korteste og længste afstand tilbagelagt over 24 timer var således henholdsvis 0 og 37 km for 1-times logningsintervaller og 0 og 26 km for 4-timers logningsintervaller.

I løbet af døgnnet, blev de længste afstande tilbagelagt omkring og efter solnedgang og før solopgang, mens ulven som regel var inaktiv omkring middagstid. Inaktive perioder (dvs. ingen bevægelse mellem fortløbende logninger) forekom dog i alle døgnets timer, blot med forskellig hyppighed (Fig. 3).

**Figur 3.** Lineær afstand mellem GPS-positioner registreret med én times mellemrum i løbet af døgnnet (fra midnat til midnat), estimeret vha. en General Additiv Model (GAM). Den sorte kurve angiver den estimerede gennemsnitsafstand i løbet af døgnnet, mens den rødfarvede baggrund angiver 95 % konfidenszoner omkring den estimerede funktion. Tidsperioder markeret med gul baggrund angiver perioder omkring solopgang og solnedgang.

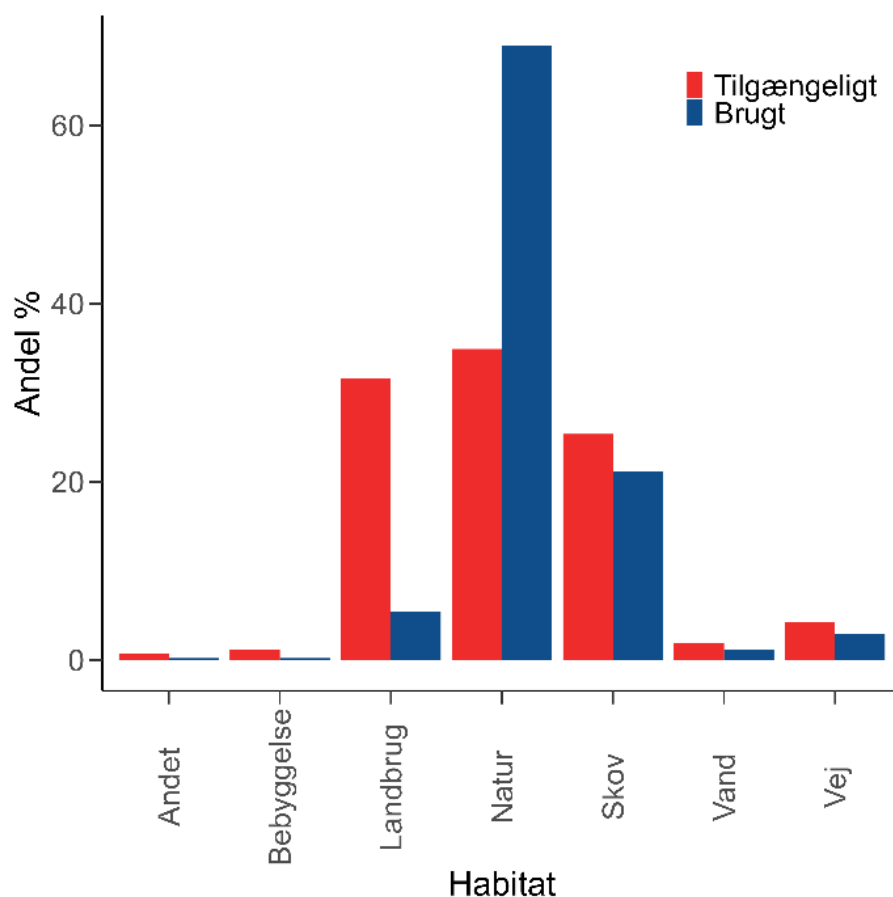


## 2.4 Habitatbrug og habitatselektion

I forhold til generelle areal-dækningskategorier (<https://dce.au.dk/udgivelser/tidligere-udgivelser/udgivelser-fra-dmu/kort-og-geodata/ais/ais-download/esri-format>) befandt ulven sig 70 % af tiden (baseret på 444 GPS-observationer registreret med 4 timers mellemrum) på arealer klassificeret som "natur" (hovedsageligt det militære øvelsesterræn på Borris Hede), 21 % af tiden i "skov" og 5 % af tiden på landbrugsarealer. Omkring tre procent af GPS-positionerne befandt sig på vej, men ingen på arealer betegnet som "bebyggelse" (Fig. 4).

I forhold til arealernes dækningsgrad inden for ulvens leveområde (baseret på 10.000 tilfældigt placerede positioner inden for 95 % kernel), benyttede ulven naturområder omkring dobbelt så ofte som deres dækningsgrad tilsagde, mens skov og veje blev benyttet omtrent i samme forhold som dækningsgraden. Landbrugsarealer blev benyttet omkring seks gange mindre end forventet ud fra deres dækningsgrad (Fig. 4).

**Figur 4.** Procentvis fordeling af benyttede (Brugt) habitatarealer og arealernes dækningsgrad (Tilgængeligt).





## 2.5 Respons på forstyrrelseseksperiment

Den 25. februar 2023 gennemførtes et kontrolleret forstyrrelseseksperiment, hvor en person til fods fulgte en rute i terrænet, som passerede tæt forbi den GPS-mærkede ulv, som på dette tidspunkt befandt sig i ro.

Eksperimentet fulgte en international protokol for eksperimentelle forstyrrelser (Eriksen *et al.* 2022), hvor en person til fods, i normalt gangtempo med vinden i ryggen bevæger sig i en lineær retning forbi ulvens tilholdssted på ca. 50 meters afstand. Forsøget simulerer en naturgæst, som uforvarende bevæger sig ind til en hvilende ulvflok, hvor ulvene på lang afstand er klar over at en person nærmer sig. Forsøgspersonen er udstyret med GPS, så ulvens reaktion i forhold til personens afstand kan estimeres.

Forsøget indledtes kl. 12:24, hvor forsøgspersonen startede sin vandring fra den nærmeste vej, 500 m fra den GPS-mærkede ulvs position (seneste position da forsøget startede: kl. 12:14). Ulven havde på det tidspunkt ligget på denne position i en time. Dagrasten befandt sig uden for det militære øvelsesterræn i et tæt krat i udkanten af en plantage, ca. 50 meter fra nærmeste mark.

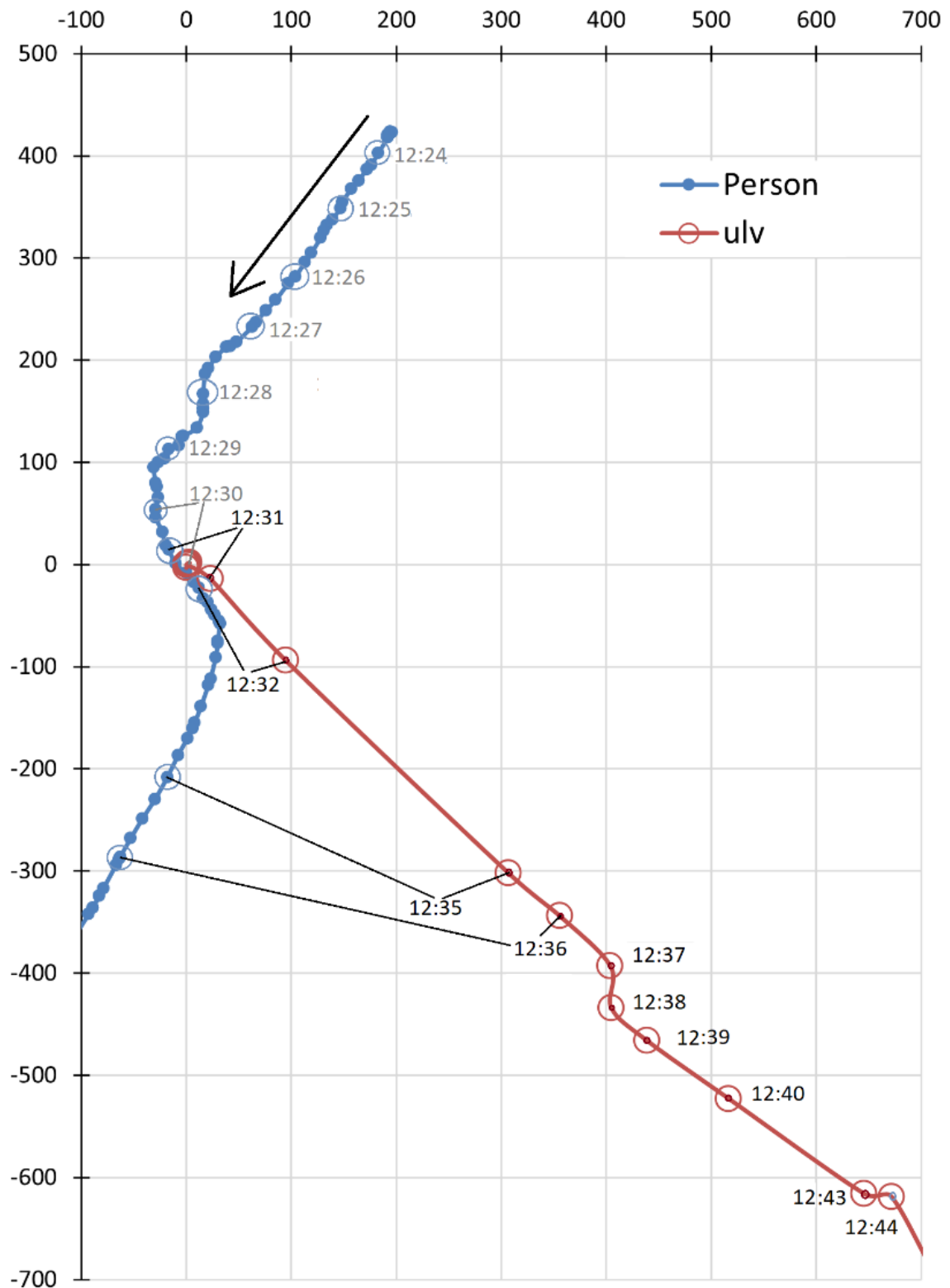
Ulven befandt sig i ro frem til og med kl. 12:30, hvor forsøgsperson befandt sig 50 meter fra dens opholdssted (Fig. 5). På dette tidspunkt skiftede forsøgspersonen (uden at dette var meningen - orienteringsfejl), kortvarigt retning mod ulvens placering. I de følgende 12 minutter, bevægede ulven sig 893 m i luftlinje og 910 m sporlinje (gennemsnitshastighed: 4,5 km/timen) gennem skovvegetation, vinkelret bort fra forsøgspersonens gennemgående bevægelsesretning (Fig. 5).

Forsøgspersonen observerede ingen ulve under selve forstyrrelsesforsøget, hvor sigtbarheden (den afstand en ulv skønnedes at ville blive observeret på) var ca. 20 m.

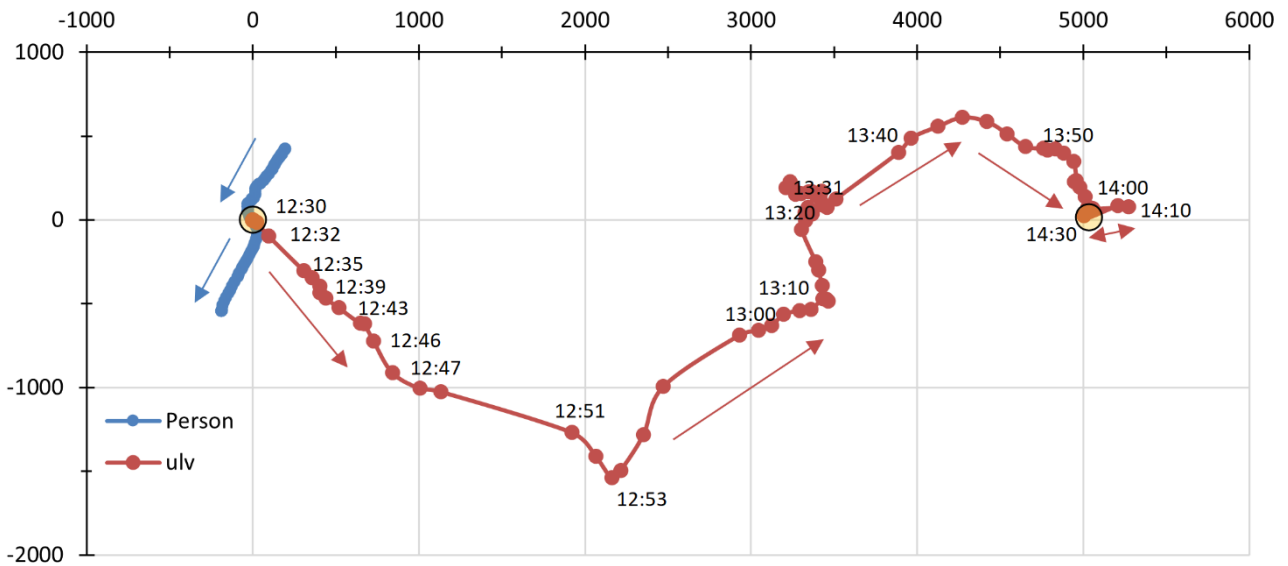
I de følgende to timer, fortsatte ulven sin vandring gennem bevoksninger og over marker (Fig. 6). To timer og ti minutter efter forstyrrelsen, tog ulven varigt ophold i en plantage 5,0 km i luftlinje og 8,5 km i vandringslinje (3,9 km/timen i gennemsnitshastighed) fra sit oprindelige leje (Fig. 6).

Den følgende aften og nat bevægede ulven sig tilbage til det militære øvelsesterræn, hvor den dagrastede den følgende dag.

I forbindelse med at den krydsede over dyrkede arealer, blev ulven gennem flere minutter observeret sammen med to andre ulve. Disse kunne, ud fra fotos, identificeres som dens mor (GW1434f) og far (GW2020m). GW2020m (den GPS-mærkede ulvs far) gik forrest og ledte gruppen (Fig. 7). Intet tydede på at der var flere individer i gruppen under forstyrrelseseksperimentet.



**Figur 5.** Den GPS-mærkede ulvs bevægelser før og de første 14 minutter efter at den reagerede bevægelsesmæssigt på den passerende forsøgsperson (kl. 12:31). Pilen angiver forsøgspersonens bevægelsesretning. En rude på kortet angiver 100 x 100 meter.



**Figur 6.** Den GPS-mærkede ulvs bevægelser i de første to timer efter den eksperimentelle forstyrrelse. De gule cirkler angiver ulves primære (før forstyrrelse) og sekundære dagleje. En rude på kortet angiver 1000 x 1000 meter.



**Figur 7.** Den GPS-mærkede ulv (GW3189m) fotograferet i følgeskab med sine forældre i Skjernreviret (hanulven GW2020m og hunulven GW1434f), da den krydsede over marker på sin vandring væk fra det sted, hvor den eksperimentelle forstyrrelse fandt sted, 25. februar 2023. Foto: Kent Olsen.

## 2.6 Diskussion og afsluttende kommentarer

Før GPS-mærkningen af GW3189m, har undersøgelser af danske ulves rumlige adfærd og aktivitetsniveau hovedsageligt været baseret på genetiske sportegn i form af ekskrementer og nedlagte byttedyr (især husdyr), samt vildtkameraobservationer. I forhold til at beskrive danske ulves "normaladfærd" har disse registreringsmetoder åbenlyse metodiske svagheder i form af manglende kontrol af tid og rum for hvornår ulve observeres.

De foreliggende GPS-data fra GW3189m, som dette notat har redegjort for, repræsenterer derfor en vigtig første informationskilde til viden om danske ulves rumlige adfærd i et dansk kulturlandskab, som det ikke tidligere har været muligt at opnå med samme grad af tidsmæssig opløsning og uden væsentlige metodiske fejlkilder.

I forhold til arealbrug, er det estimerede aktivitetsområde på niveau med det arealbrug, som har været rapporteret for ulveflokkene i Polen (Jedrzejewski *et al.* 2007, Nowak *et al.* 2008) og Belarus (Smith *et al.* 2022), som er de eneste lande i det nordlige Centraleuropa, hvorfra der p.t. er publiceret GPS-baserede data på homerange for ulveflokkene.

Variation i bevægelsesafstande per time i løbet af døgnet, viser at ulven var mest inaktiv midt på dagen, og mest aktiv efter solnedgang og før solopgang. Det er også i overensstemmelse med GPS-undersøgelser i resten af Europa (Theuerkauf *et al.* 2003b, Theuerkauf 2009, Eriksen *et al.* 2011), samt med observationshyppighed på vildtkameradata i Danmark (Thorsen *et al.* 2019).

Ulvens positive selektion for natur og skov og negative selektion for landbrugsland og bebyggelse er også i overensstemmelse undersøgelser i hele Europa (Theuerkauf *et al.* 2003a, Carricondo-Sanchez *et al.* 2020, Smith *et al.* 2022).

Det observerede respons på det eksperimentelle forstyrrelsesforsøg svarer til tidligere rapporteringer fra Skandinavien, hvor ulve i 18 ud af 21 forstyrrelsesforsøg forlod deres hvileplads når en person passerede, i samtlige tilfælde uden at blive observeret visuelt (Versluijs *et al.* 2022).

Det skal afslutningsvist understreges, at da resultaterne kun repræsenterer ét individs adfærd i en afgrænset periode af året (vinter), bør resultaterne betragtes som en foreløbig strømpil og ikke et grundlag for at udtrække vidtstrakte konklusioner om danske ulves rumlige adfærd i al almindelighed.

### 3 Referencer

- Carricondo-Sanchez, D., B. Zimmermann, P. Wabakken, A. Eriksen, C. Milleret, A. Ordiz, A. Sanz-Pérez, & C. Wikenros. 2020. Wolves at the door? Factors influencing the individual behavior of wolves in relation to anthropogenic features. *Biological Conservation* **244**:108514.
- Eriksen, A., E. Versluijs, B. Fuchs, B. Zimmermann, P. Wabakken, A. Ordiz, P. Sunde, C. Wikenros, H. Sand, B. Gillich, F. Michler, K. Nordli, D. Carricondo-Sanchez, L. Gorini, & S. Rieger. 2022. A Standardized Method for Experimental Human Approach Trials on Wild Wolves. *Frontiers in Ecology and Evolution* **10**. <https://doi.org/10.3389/fevo.2022.793307>
- Eriksen, A., P. Wabakken, B. Zimmermann, H. P. Andreassen, J. M. Arnemo, H. Gundersen, O. Liberg, J. Linnell, J. M. Milner, H. C. Pedersen, H. Sand, E. J. Solberg, & T. Storaas. 2011. Activity patterns of predator and prey: a simultaneous study of GPS-collared wolves and moose. *Animal Behaviour* **81**:423-431.
- Fleming, C. H., W. F. Fagan, T. Mueller, K. A. Olson, P. Leimgruber, & J. M. Calabrese. 2015. Rigorous home range estimation with movement data: a new autocorrelated kernel density estimator. *Ecology* **96**:1182-1188.
- Jedrzejewski, W., K. Schmidt, J. Theuerkauf, B. Jedrzejewska, & R. Kowalczyk. 2007. Territory size of wolves *Canis lupus*: linking local (Bialowieza Primeval Forest, Poland) and Holarctic-scale patterns. *Ecography* **30**:66-76.
- Nowak, S., R. W. Myslajek, & B. Jedrzejewska. 2008. Density and demography of wolf, *Canis lupus* population in the western-most part of the Polish Carpathian Mountains, 1996-2003. *Folia Zoologica* **57**:392-402.
- Smith, A. F., S. Ciuti, D. Shamovich, V. Fenchuk, B. Zimmermann, & M. Heurich. 2022. Quiet islands in a world of fear: Wolves seek core zones of protected areas to escape human disturbance. *Biological Conservation* **276**:109811.
- Theuerkauf, J. 2009. What Drives Wolves: Fear or Hunger? Humans, Diet, Climate and Wolf Activity Patterns. *Ethology* **115**:649-657.
- Theuerkauf, J., W. Jedrzejewski, K. Schmidt, & R. Gula. 2003a. Spatiotemporal segregation of wolves from humans in the Bialowieza Forest (Poland). *Journal of Wildlife Management* **67**:706-716.
- Theuerkauf, J., W. Jedrzejewski, K. Schmidt, H. Okarma, I. Ruczynski, S. Sniezko, & R. Gula. 2003b. Daily patterns and duration of wolf activity in the Bialowieza Forest, Poland. *Journal of Mammalogy* **84**:243-253.
- Thorsen, H., K. Olsen, & P. Sunde. 2019. Danske ulves (*Canis lupus lupus*) døgnaktivitetsmønster studeret med brug af Vildtkameraer. *Flora & Fauna* **125**:1-11.
- Versluijs, E., A. Eriksen, B. Fuchs, C. Wikenros, H. Sand, P. Wabakken, & B. Zimmermann. 2022. Wolf Responses to Experimental Human Approaches Using High-Resolution Positioning Data. *Frontiers in Ecology and Evolution* **10**. <https://doi.org/10.3389/fevo.2022.792916>