

Metodiske tilgange til at undersøge mulige stress-effekter af ulv på husdyr

Notat fra
DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi
og
DCA - Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug

Dato: 24. november 2017

Peter Sunde, Institut for Bioscience
Janne Winther Christensen, Institut for Husdyrvidenskab
Margrethe Therkildsen, Institut for Fødevarer

Rekvirent:
Miljøstyrelsen
Antal sider: 9

Faglig kommentering:
Aksel Bo Madsen
Kvalitetssikring, centret:
Jesper R. Fredshavn

Indhold

Baggrund	3
1. Analyse af produktionsdata	3
1.2 Anslået ressourceforbrug og tidsramme:	4
2. Kontrollerede stimulus-respons-forsøg	4
2.1 Relevante stress-scenarier som evt. kan simuleres.	5
2.2 Stressparametre	6
2.3 Mulige ulvestimuli	7
2.4 Forslag til eksperimentelle opstillinger	8
2.5 Anslået ressourceforbrug og tidsramme:	9
Referencer	9

Baggrund

DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi har den 22. september 2017 modtaget følgende spørgsmål fra Miljøstyrelsen:

” Miljøstyrelsen ønsker belyst om det på baggrund af danske erfaringer er muligt at afgøre om ulve har en stresspåvirkning af husdyr og i givet fald få oplyst om stresspåvirkningen har betydning for dyrenes vækst, ydeevne, kødkvalitet mm. I besvarelsen inddrages også, hvis muligt, om andre faktorer som f.eks. hunde og støj har en mulig stresspåvirkning af husdyrene.

Hvis det ikke er muligt at skaffe denne viden på baggrund af de foreliggende erfaringer ønskes forslag til hvordan denne viden kan fremskaffes, herunder skøn over ressourcebehov og tidsramme for et sådant projekt.

Husdyr vil i denne sammenhæng sige alle husdyr der helt eller delvis holdes under hegn på græsningsarealer. ”

Da spørgsmålet adresserer effekter på husdyr, er DCA inddraget i svaret.

Svar:

Indledningsvist skal der gøres opmærksom på, at der for indværende ikke findes systematisk indsamlede data på mulige stress-effekter af ulv på husdyr i Danmark. Den tilgængelige viden fra udlandet er redegjort for i et tidligere notat fra DCE (Madsen, 2017). I nærværende notat gives forslag til hvorledes problemstillingen kan belyses ved fremadrettede undersøgelser.

DCE og Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug (DCA) kan foreslå to forskellige metodiske tilgange til at belyse stresseffekter på husdyr forårsaget af ulv: (1) undersøgelser af produktionstab som følge af dokumenteret kontakt med ulv, hvor husdyr ikke har lidt fysisk overlast (post-traumatiske stress effekter) og (2) kontrollerede stimulus-respons-eksperimenter, hvor husdyrs stressrespons opgøres i forhold til kontrollerede ulve-stimuli.

1. Analyse af produktionsdata

Den første metodiske tilgang vil være, at analysere om husdyr (typisk får) som vides at have været eksponeret for ulve uden at have lidt fysisk overlast har reduceret slagtevægt eller frugtbarhed sammenlignet med en kontrolgruppe som har levet under sammenlignelige forhold, men som ikke har været eksponeret for ulv. Dette kunne helt oplagt være dyr som har befundet sig i en flok/indhegning, hvor der er blevet dræbt eller blevet skadet andre dyr, hvilket må betegnes som den ultimative stresspåvirkning et husdyr kan udsættes for uden at lide fysisk overlast. En sådan analyse kræver, at relevante responsdata (slagtedata, data på antal lam som moderdyr efterfølgende føder) er tilgængelige og sammenlignelige for de individer som indgår i analysen, samt at der foreligger en adækvat stikprøve i form af dyr med ukendt eksponeringshistorie. Til dette hører også, at der i analysen bør indgå adskillige grupper af dyr som har delt livsbetingelser således, at der statistisk kan tages højde for eventuelle effekter af fælles livsbetingelser på gruppeniveau. Rent statistisk løses dette ved at ”neste” observationerne (de enkelte dyr) inden for deres respektive grupper i en statistisk analyse (multi-level/mixed model), hvor der således tages højde for den statistiske variation som må tilskrives højere niveauer end det enkelte individ (dvs. grupper af individer som har stået i de samme folde, samt forskellige besætninger).

Hvis man i forbindelse med fremtidige angreb på husdyrbesætninger sørger for at foretage systematiske registreringer af fx slagtevægte eller ynglesucces, vil ovennævnte statistiske analyse kunne udføres på grundlag af de efterfølgende registrerede data. Disse data er ikke tilgængelige på nuværende tidspunkt, da der ikke findes en fælles notering på lam i Danmark, og at lammene slagtes på mange mindre slagterier eller sælges til handelsmænd. Det vil derfor kræve en aftale med besætninger i områder med ulv, at disse data registreres fremadrettet for at have baggrundsmateriale til rådighed på det tidspunkt hvor der sker angreb. En indsats man kunne foreslå for at undersøge evt. stress i forbindelse med ulves tilstedeværelse kunne være at monitorere drægtigheder ved scanning og derefter antal fødte lam. Denne metode ville være den mest realistiske til at generere valide data. Dette ville kunne implementeres hos flere besætninger i området. Omkostningerne her ville være scanningerne.

Ud fra de kvalitative tilbagemeldinger fra Jørgen Blazejewicz, Storålam (personlig kommunikation med Margrethe Therkildsen), synes der ikke at være tegn på reduktion i antal lam født af får, som har været udsat for angreb af ulv. På denne baggrund kan det måske forventes, at en eventuel fremtidig analyse baseret på kvantitative data også vil resultere i et "negativt" resultat (dvs. at der ikke vil kunne påvises nogen effekt af oplevelser med ulv).

Hvis der ønskes et meget generelt dækkende estimat (snævre sikkerhedsestimater) af en mulig, generel effekt af post-traumatisk stress på produktionsparametre (uanset om denne måtte være statistisk signifikant eller ikke), bør der indgå data fra flere forskellige besætninger hvor der har været individer som har været udsat for kontakt med ulve i forbindelse med tidligere angreb.

1.2 Anslået ressourceforbrug og tidsramme:

Registrering af besætningsdata og formatering af datafil til analyse: Arbejdsomfanget beror helt på hvilken tilstand data måtte befinde sig i når de modtages, og om de indkommer af sig selv eller skal indhentes aktivt fra producenterne. Hvis data modtages i elektronisk form med alle relevante meta-data (fx som excelfiler) kan denne forberedelse reduceres. En opsøgende indhentning af data fra producenter, kan kræve dage eller ugers arbejde.

Statistisk analyse og rapportering i form af kortfattet notat: ca. 30 timer til statistisk analyse og bearbejdning, samt ca. 45 til udfærdigelse og kvalitetssikring af tekst. Hvis analysen omfatter data fra adskillige besætninger kan arbejdsomfanget være noget større end her anslået.

Tidsramme: Afhængig af den ønskede indsamlede datamængde forventes det at der skal anvendes af størrelsesorden 12 måneder før et resultat foreligger.

2. Kontrollerede stimulus-respons-forsøg

Husdyrs umiddelbare (og efterfølgende) adfærdsmæssige reaktion på eksponering for ulve kan undersøges ved hjælp af kontrollerede stimulus-respons-forsøg. I sådanne forsøg udsættes husdyr for kontrollerede adfærdsmæssige stimuli lig dem husdyr i områder med fast forekomst af ulv må forventes at blive udsat for, og som der er begrundet mistanke om kan medføre stress.

Princippet i disse forsøg er, at relevante stressparametre (adfærd eller pulsrate, evt. hormonniveauer) måles på husdyrene, først i en ikke-forstyrret før-

tilstand, og derefter mens og efter at de udsættes for et givet stimuli (ideelt set en ulv på nært hold) i en given periode (fx 15 eller 30 minutter). Målingen fortsætter til dyrenes 'stress-tal' vender tilbage til niveauet før den eksperimentelle forstyrrelse. Dermed foretages en registrering på det samme individ af eventuelle ændringer i adfærd og stressniveau under og efter stimuli-situationen sammenlignet med tilstanden før. For at indhente flest mulige data, samt for at undersøge om der skulle finde en eventuel tilvænning (habitueering) eller sensitivisering sted i forhold til stimulus, giver det god mening at udsætte det samme individ for den samme stimulus gentagne gange, men med tilstrækkelig tid mellem hver forsøgsgang til at forsøgsdyret kommer tilbage til før-tilstanden.

2.1 Relevante stress-scenarier som evt. kan simuleres.

Med udgangspunkt i bekymringer fra Danmark, vil følgende stress-situationer kunne være relevante at få belyst:

- *Fårs (geders, frilandsgrises) reaktion på ulve der står/passerer på den anden side af et 'ulvesikret' hegn.*

Ifølge forvaltningsplanen for ulv (Naturstyrelsen, 2014) vil ejere af får og geder blive tilbudt tilskud til opsætning af ulvesikrede hegn i områder med risiko for tilbagevendende angreb ("ulvezoner"), da ulve uden sådanne hegn vil angribe får direkte. Følgelig vil den mulige stress-påvirkning af ulve på får i "ulvezoner" være ulve, der færdes uden for hegn i søgen efter passagemuligheder. Ulvene vil dermed ikke kunne komme nærmere på fårene end den korteste afstand fra det enkelte får til hegnet. Et stimulus-respons-eksperiment skulle i givet fald efterligne denne situation mest mulig. Der findes ikke data på hvor lang tid en hændelse med en forbigående, potentielt undersøgende, ulv typisk vil vare, men 5-10 minutter er formentligt højt sat.

En eksperimentel stimuli-periode med levende ulve eller en proxy for levende ulve (hund eller ulvehund) på 15 minutter, må derfor betegnes som en relativt langvarig eksponering i forhold til hvad man kan forvente i Danmark.

- *Heste eller kvægs reaktion på ulve som optræder inde i indhegninger (eller på meget nært hold adskilt af sikkerhedshegn).*

Modsat mindre husdyr som får og geder, gives der under gældende regler ikke tilskud til ulvesikrede hegninger for større husdyr såsom kvæg og heste. Dette begrundes med at kvæg og heste har en størrelse og adfærd, som tilsiger at de kan modstå angreb fra ulve. I ulvezoner vil man således kunne komme ud for at ulve (enlige eller grupper) vil kunne bevæge sig ind i husdyrenes indhegninger for at 'teste' husdyrenes evne og vilje til at forsvare sig på samme måde som de vil gøre med deres naturlige bytte¹. Den 'naturlige' adfærd for kvæg og heste vil være at klumpe sig sammen og gøre front mod ulvene, i det omfang de overhovedet måtte føle sig truet.

¹ Et efter alt at dømme autentisk eksempel på en stor flok ulve i Nordamerika, som på denne måde afprøver en gruppe heste kan ses i en video (1 minut, 7 sek.) lagt ud på Youtube: https://www.youtube.com/watch?v=4YA5xyN_ces

Ulves normale adfærd vil være, at opgive deres forehavende når de har opnået vished for at et angreb ikke vil være formålstjenligt. I naturen vil et sådant testforløb vare fra få minutter til (i ekstreme tilfælde) adskillige timer (Peterson & Ciucci, 2003).

En eksperimentel stimuli-periode med levende ulve eller en proxy for levende ulve (hunde, ulvehunde) på 30 minutter må formodes at være en relativt langvarig eksponering i forhold til hvad man kan forestille sig vil forekomme i Danmark.

2.2 Stressparametre

Stress kan både defineres og måles hormonelt og adfærdsmæssigt. Af praktiske årsager foreslås stressniveau målt på følgende måde:

- 1) *Synlig adfærd (video)*: Hvis det er muligt at filme dyrene før, under og efter den eksperimentelle forstyrrelse, vil (undvige-) bevægelser, adfærdsmønstre og aktivitetsbudgetter efterfølgende kunne kodes og analyseres.
Fordele: Det aktuelle adfærdsmæssige hændelses-/reaktionsforløb bliver dokumenteret for eftertiden (rådata). Simple adfærdsparemetre såsom undvigelses- eller opmærksomhedsadfærd og aktivitetsbudgetter kan kvantificeres direkte ud fra dette materiale.
Ulemper: Kodning af adfærd og aktivitetsbudgetter ud fra videomateriale over lang tid er tidskrævende.
- 2) *Hjerteslagsfrekvens (puls)*: Hjerteslagsfrekvens er direkte korreleret med pattedyrs forbrænding og beredskabsniveau, også når de står stille ("fryser").
Fordele: Slagfrekvensen giver information om dyrets beredskabstilstand fra sekund til sekund. Data kan logges automatisk over længere tidsperioder (før, under, efter stimuli) og kræver ikke manuel bearbejdning/omkodning før analyse.
Ulemper: Måling af puls kræver at forsøgsdyrene påmonteres pulsmålere som kan logge puls over de relevante perioder. Dette kan medføre praktiske problemer i form af at placere censorer på dyrene på en måde så de ikke selv forsøger at fjerne dem, og udstyr skal indkøbes til formålet.
- 3) *Aktivitetslogger*: I forbindelse med adfærdundersøgelser af vilde dyr, er det efterhånden standard at GPS-halsbånd også måler aktivitet i form af acceleration i tre dimensioner. Denne information kan i sin simpleste form bruges som indeks for aktivitetsniveau. I mere sofistikerede tilfælde (kræver forudgående kalibrering i forhold til adfærdsdata) kan aktivitetssignaturerne omkodes til adfærdstyper.
Fordele: Det er metodisk simpelt at påmontere forsøgsdyr halsbånd med aktivitetslogger, og det er muligt at eksisterende udstyr til rådyr, krondyr og harer kan benyttes til husdyr. Data kan logges over flere uger.
Ulemper: Aktivitetsdata indeholder mindre information om dyrets adfærd og beredskabsniveau end filmoptagelser og pulsmålinger.
- 4) *Hormonniveauer*: For god ordens skyld nævnes dette som en potentiel responsvariabel. Pga. praktiske implikationer i forbindelse med denne metode (håndtering af dyr ved blodprøvetagning som i sig selv kan medføre forøget stressniveau mv.) regnes det ikke med at blive benyttet

Overordnet vurdering:

Pulslogging vurderes at være den bedste metode til at registrere stress- og beredskabsniveau i forbindelse med eksperimentelle forstyrrelser. Hvis pulslogging kobles med videooptagelser, vil både synlig adfærd og indre beredskabsniveau blive dokumenteret. I det omfang det er muligt anbefales alle forstyrrelsesseancer filmet af hensyn til dokumentation af det præcise reaktionsforløb.

2.3 Mulige ulvestimuli

Af hensyn til brugbarheden af eksperimentets resultater, bør de eksperimentelle stimuli naturligvis være så lig den ægte stimulustype som mulig. Af indlysende, praktiske årsager vil dette være vanskeligt at opnå i praksis. Her gennemgås nogle forslag.

1) *'Ægte' ulve*

I det omfang der måtte kunne skaffes tamme ulve (fra f.eks. zoos) som har en adfærd der gør, at de kan benyttes som stimuli, vil dette være den mest ægte gengivelse af den virkelige stimulus. Det vides ikke om dette er en mulighed, men det kan undersøges.

Hvis man virkelig ønsker at undersøge husdyrs reaktioner på vilde ulves optræden, kan man endeligt overveje, at benytte sig af hegninger (eller etablere sådanne) inden for Ulfborgparrets leveområde i og omkring Stråsø plantage og sørge for at opstille vildtkameraer som registrerer ulvene når de kommer forbi. Denne eksperimentelle tilgang har den fordel, at den eksperimentelle stimulus er 'naturlig' men også de væsentlige ulemper at stimulus ikke vil være ens fra gang til gang, at det vil være umuligt at vide hvor mange ulvebesøg som vil optræde i løbet af en undersøgelsesperiode, samt at det vil være vanskeligt med vildtkameraer at kvantificere præcist hvor lang tid ulvene har været ved en indhegning. Den eksperimentelle tilgang kan også overvejes, hvis man på et tidspunkt skulle beslutte at forsøge at fange og GPS-mærke ulve, og i den forbindelse overveje at lokke ulve i fælder opstillet langs husdyrhegn.

2) *Hunde/ulvehunde*

Da hunde er at betragte som domesticerede ulve, vil hunde af ulvestørrelse kunne betragtes som acceptable 'proxier' for rigtige ulve. Fordelen ved hunde vil også være, at de vil kunne være trænet til at opføre sig som ønsket under forsøgene. Hvis man vælger ulvehunde (fx tjekkoslovakiske ulvehunde, som reelt er hybrider mellem hund og ulv og som ligner ulve til forveksling), får man den største lighed med ulve. Godt trænedede tjekkoslovakiske ulvehunde vil derfor være det bedste bud på en realistisk og praktisk anvendelig ulvemodel.

3) *Indirekte ulvestimuli: Ekskrementer, urin, hår etc.*

I stedet for (eller som supplement til) levende ulve(modeller), kan man også benytte spor efter ulve (urin, fæces, hår) og undersøge om dette måtte afføde et respons hos husdyr. Hvis bekymringen hos landmænd imidlertid går på konfrontationsstimuli, vil reaktioner (eller mangel på det samme) på ulvespor dog ikke adressere den egentlige bekymring.

4) *Kontrolstimuli*

Uanset hvilken primær-stimulus som vælges i et eksperiment, bør der i designet også indgå en neutral-stimulus som kontrol-behandling: Forskellen i respons på et ulve-stimulus og et kontrol-stimulus vil dermed udgøre

den egentlige 'ulvefaktor', dvs. den ekstra stresspåvirkning ulve udgør i forhold til alle mulige andre stimuli som husdyr udsættes for i det daglige. Oplagte kontrol-stimuli vil være hunde (i det omfang hunde ikke benyttes som primærstimulus i mangel af bedre) eller mennesker.

2.4 Forslag til eksperimentelle opstillinger

Antallet af mulige eksperimentelle forsøgsopstillinger er stort, og må i sidste ende tilpasses opdragsgivers præcise ønsker og ambitionsniveau. De følgende forslag er derfor vejledende.

Generelt forsøgsdesign

For at kunne opnå et generaliserbart estimat for et givet responsmønster, bør eksperimentet udføres på mere end et individ eller gruppe af individer, helst mindst 8-10.

Hvert individ udsættes for mellem 3 og 6 før-under-efter-forløb (FUE) med ulvestimuli og 2 til 4 tilsvarende forløb med kontrol-stimuli. Statistisk set er hvert FUE-forsøg at betragte som en observationsenhed med individet (dyret med måleudstyr på) som 'blocking unit' (Sunde, Olesen, Madsen, & Haugaard, 2009). Forsøgsangangens nummer (1,2,3..n) er en kovariat i analysen som tester for om responset ændrer sig efterhånden som dyrene har været udsat for de samme stimuli en række gange. Hvis forsøgsopstillingen består af fem individer som hver udsættes for fire FUE-forløb med ulvestimuli og to FUE med kontrol-stimuli, er den samlede statistiske stikprøvestørrelse altså 20 FUE-eksperimenter med ulv og 10 med kontrol-stimuli, stratificeret over fem individer. Statistisk set modelleres effekterne ved hjælp af en 'mixed model'. Respons på stimuli modelleres som forskellen i responsvariablen i forhold til før-værdierne umiddelbart inden starten af hvert FUE-eksperiment. Et eksempel på statistisk analyse af FUE-data ses i Sunde m.fl. (2009). Hvis eksperimentet af praktiske årsager tilrettelægges så der måles på flere individer inden for den samme gruppe dyr, nestes individ inden for flok.

Får (evt. geder og grise):

Responsvariable: pulsloggerdata, adfærd (videoptagelse)

Forsøgsopstilling: Fem flokke af hver 8-10 dyr er placeret i den samme indhegning (fx 50 x 20 m) igennem hele perioden. Langs indhegningens langside er der indrettet en 'løbeindhegning' på 5 m bredde. Dyrene opholder sig mindst 1 uge i indhegningen inden første FUE-periode.

Hvis der kan skaffes dyr, som har tidligere 'hårde' oplevelser med ulv (fx fra Storålam vinteren 2016-17) kan disse eventuelt indgå som ekstra gruppe af potentielt traumatiserede får, som måske vil reagere kraftigere på ulvestimuli end 'naive' dyr. I så fald skal denne flok lægges til det ovenfor beskrevne design.

Stimuli: 1-4 (flest mulig) tamme ulve eller (hvis dette ikke kan skaffes) tjekko-slovakiske ulvehunde, som på tom mave lukkes ud i løbeindhegningen i 15 minutter.

Kontrolstimuli: Samme antal tamhunde på samme måde.

FUE-forløb: Der skal være 5-7 dage mellem hvert eksperiment. Rækkefølge af forsøg: f.eks K, U, U, U, U, K (hvor K = kontrolforsøg med hund og U = stimulusforsøg med ulv). Samlet periode (inklusive konditionering): 7 uger.

Samlet antal FUE-forsøg: $5 \times (4U + 2K) = 20U + 10K$

Kvæg eller heste:

Responsvariable: pulsloggerdata, adfærd (videoptagelse)

Forsøgsopstilling: Fem flokke bestående af hver 8-10 dyr er placeret i den samme indhegning (fx 50 x 50 m, hvor ulve/ulvehunde slippes fri i indhegning; 50x10 m hvis ulve/ulvehunde slippes fri i parallel-indhegning) igennem hele perioden. Dyrene opholder sig mindst 1 uge i indhegningen inden første FUE-periode

Stimuli: 1-4 (flest mulig) tamme ulve eller (hvis dette ikke kan skaffes) tjekko-slovakiske ulvehunde, som på tom mave lukkes ud i hegning (hvis forsvarligt) eller parallel løbeindhegningen i 30 minutter.

Kontrolstimuli: Samme antal tamhunde på samme måde.

FUE-forløb: der skal være 5-7 dage mellem hvert eksperiment. Rækkefølge f.eks K, U, U, U, U, K (hvor K = kontrolforsøg med hund og U = stimulusforsøg med ulv). Samlet periode (inklusive konditionering): 7 uger

2.5 Anslået ressourceforbrug og tidsramme:

Nedennævnte gælder for henholdsvis får, kvæg og heste

Planlægning og koordinering: ca. 100 timer, kompilering af data og analyse: ca. 100 timer og rapportering (notat): 100 timer. Hertil kommer udgifter til drift og forsøg.

Afhængig af den ønskede indsamlede datamængde forventes det, at der skal anvendes mindst 12 måneder før et resultat foreligger.

Referencer:

Madsen, A. B. (2017). Tilstedeværelse af ulv og eventuelle u hensigtsmæssige effekter på husdyr - Notat fra DCE. Retrieved from dce.au.dk/fileadmin/dce.au.dk/Udgivelser/.../Tilstedeværelse_af_ulv_110517.pdf

Naturstyrelsen (2014). *Forvaltningsplan for ulv i Danmark*. Retrieved from http://mst.dk/media/118297/forvaltningsplan_ulv.pdf.

Peterson, R. O., & Ciucci, P. (2003). The wolf as a carnivore. In L. D. Mech & L. boitani (Eds.), *Wolves: behavior, ecology, and conservation* (pp. 104-130). Chicago IL: University of Chicago Press.

Sunde, P., Olesen, C. R., Madsen, T. L., & Haugaard, L. (2009). Behavioural responses of GPS-collared female red deer *Cervus elaphus* to driven hunts. - *Wildlife Biology*, 15(4), 454-460. doi:Doi 10.2981/09-012