

Statusrapport fra den nationale overvågning af ulv (*Canis lupus*) i Danmark - 4. kvartal 2018

Notat fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi
og
Naturhistorisk Museum, Aarhus

Dato: 13. marts 2019

Kent Olsen¹, Peter Sunde², Michael Møller Hansen² og Philip Francis Thomsen²

¹Naturhistorisk Museum, Aarhus

²Institut for Bioscience, Aarhus Universitet

Rekvirent:
Miljøstyrelsen
Antal sider: 18

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

Indhold

Baggrund	3
Materialer og metoder	3
Datakrav og verifikationsprocedurer	3
DNA-spor og DNA-analyser til arts- og individniveau	3
Kortlægning af individuelle ulves oprindelse, indvandringshistorier og optræden i Danmark	4
Resultater	5
DNA-analyser på ekskrementprøver	5
DNA-analyser på spytp prøver fra nedlagte husdyr	5
Aktiv og passiv overvågning	6
Identificerede strejfende enkeltindivider	7
Identificerede ulvepar	9
Observationsmønstre og rumlig fordeling af Ulfborg- koblet	10
Antal ulve i Danmark i 4. kvartal 2018	12
Taksigelser	13
Referencer	13
Bilag	15
Bilag 1.	15
Bilag 2.	17

Baggrund

I henhold til den kontrakt Miljøstyrelsen har indgået med det videnskabelige konsortium mellem Naturhistorisk Museum i Aarhus og DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi ved Aarhus Universitet om overvågning af ulv i Danmark, skal konsortiet udarbejde en kvartalsvis aktivitets- og resultatrapport.

I dette notat gives en kort status på afrapportering af aktiviteter og resultater under den nationale overvågning af ulv i Danmark under Miljøstyrelsen i perioden 1. oktober-31. december 2018.

Materialer og metoder

Datakrav og verifikationsprocedurer

Hver gang et muligt ulvefund registreres, valideres det i henhold til SCALP-kriterierne, der gør det muligt på en standardiseret måde at klassificere fund i henhold til den underliggende dokumentation (Reinhardt m.fl., 2015).

De anvendte kategorier omfatter kort beskrevet:

- C1 for sikker forekomst, der baseret på konkrete beviser (ex. gode billeder, DNA-spor, telemetrisporing, indfangede eller døde dyr),
- C2 for bekræftet observation baseret på indirekte tegn (ex. sporforløb),
- C3a for ubekræftede observationer, der ikke imødekommer standarderne for C1 eller C2, men som efter alt at dømme omhandler ulv og derfor regnes som sandsynlig forekomst,
- C3b for ubekræftede observationer, der regnes som mulige, da der godt kan være tale om ulv, men hvor hund eller andet større rovdyr ikke kan udelukkes, og
- C3c når der formentlig er tale om hund eller lignende, men hvor ulv ikke kan udelukkes.

For mere udtømmende beskrivelse af SCALP-kriterierne henvises til www.ulveatlas.dk og Sunde & Olsen (2018).

DNA-spor og DNA-analyser til arts- og individniveau

Overordnet set er der i alle pattedyrceller to typer af DNA: DNA fra cellens mitokondrier (mtDNA) i tusindvis af kopier per celle og DNA fra cellekernen i to kopier (én kopi fra hvert kromosom) i hver enkelt celle. Kerne-DNA nedarves fra begge forældre og hvert kromosom er således tilstede i 2 varianter – én fra hver forælder, mens mtDNA kun nedarves fra moderen (Ballard & Whitlock 2004, Olsen m.fl. 2019).

DNA-spor ekstraheres typisk fra væv, hår, ekskrementer, urin eller blodspor fra ulv eller spytpøver fra nyligt nedlagt bytte hvor ulv mistænkes (typisk husdyr og hjortevildt). Prøver indsamlet i forbindelse med angreb på husdyr foretages af Naturstyrelsen på vegne af Miljøstyrelsen. Som alle andre sportegn fra ulv og formodet ulv registreres alle prøver med DNA-spor fra ulv af Naturhistorisk Museum, Aarhus med oplysninger om prøvetype, indsender, indsamlingsdato og georeference.

Ved de DNA-analyser, der anvendes i overvågningen af ulve i Danmark, foretages først en bestemmelse af art og haplotype (variant af mitokondrie-DNA) på basis af mtDNA med mindst to og op til fire gentagelser (replikater). På den måde bruges DNA-spor i første omgang til at fastslå, om en prøve

overhovedet indeholder spor efter ulv, og derved kan tælle som en sikker ulveobservation (C1). Hvis minimum to replikater viser ulv, accepteres prøven som værende fra ulv, med mindre de øvrige replikater antyder andre rovdyr (ex. ræv, guldsjakal eller hund). Grunden til at der kan være uoverensstemmelse mellem replikater skyldes bl.a., at der til tider detekteres DNA fra ulvens føde frem for ulven selv eller prøven kan være blevet forurenset ved at et andet dyr har efterladt DNA på indsamlingsstedet forud for prøven indsamles (Olsen m.fl. 2018a, Olsen m.fl. 2018b).

Hvis prøver indeholder DNA fra ulv, forsøges dyrets køn og individidentitet fastslået ud fra DNA fra cellekerner. Bestemmelse af køn og individ foretages ved hjælp af henholdsvis to kønsmarkører (X- og Y-kromosom) og 13 mikrosatellitmarkører, som hver især udviser genetisk variation og som på tværs af alle markører udgør en unik DNA-profil (genotype), som identificerer individer. Mikrosatellitter er korte DNA-sekvenser i kernegenomet bestående af motiver på ca. 2-6 basepar gentaget efter hinanden. Længden af hele mikrosatellitten varierer ofte mellem individer, og det er denne variation i længder på tværs af flere forskellige mikrosatellitmarkører, som anvendes til at identificere et ulve-individ. Analyse af mikrosatellitter og kønsmarkører foretages i tre forskellige PCR-reaktioner (multiplex) hver foretaget i fire replikater per prøve. Hvis minimum to ud af de fire analyser viser en troværdig og veldefineret profil, vil den blive accepteret.

Da det er de samme genetiske markører, som anvendes til analyse foretaget på Senckenberg Research Institut i Tyskland og Institut for Bioscience på Aarhus Universitet, kan det identificerede individ spores i det Centraleuropæiske ulveregister, hvorved oprindelse (fx fødested og tidligere forekomster) og slægtskab med andre ulve (fx forældre eller søskende) kan kortlægges (Olsen m.fl. 2018a, Olsen m.fl. 2018b).

I Danmark er der til dato registreret 13 forskellige ulveindivider med kendt genotype: Syv er indvandret fra Tyskland og seks er danskfødte (Sunde & Olsen 2018, Olsen & Sunde 2018a, Olsen & Sunde 2018b, Olsen m.fl. 2018a, Olsen m.fl. 2018b). Her er det helt konkret deres genetiske profiler baseret på de 13 mikrosatellitmarkører, der har gjort det muligt, at kortlægge deres familiære tilhørsforhold i den Centraleuropæiske lavlandsbestand, og for de syv voksne ulveindividers vedkommende, at følge dem på deres vandring fra Tyskland til Danmark og tilsvarende følge fire af de danskfødte ulvehvalpes vandring fra deres fødested til Tyskland. Såfremt en ulv forlader Danmark, kan registrerede fund syd for grænsen fortsat følges i det Centraleuropæiske ulveregister.

Kortlægning af individuelle ulves oprindelse, indvandringshistorier og optræden i Danmark

Forekomsthistorie for de ulve, som ud fra deres DNA-profil kan identificeres til individ, kortlægges ved at sammenholde alle fund for det pågældende individ i det centraleuropæiske ulveregister.

I forbindelse med sammenstyknings af individers forekomst, er der i tillæg til sikker evidens for forekomst, i form af fastslået DNA-profil også anvendt sammenfaldende sikre (C1), bekræftede (C2), sandsynlige (C3a) og mulige (C3b) fund uden individidentifikation, men som med overvejende sandsynlighed drejede sig om det samme individ.

Resultater

DNA-analyser på ekskrementprøver

De genetiske analyser af ekskrementprøver indsamlet i Danmark i perioden 1. oktober-31. december 2018 er endnu uafsluttet. Derimod er alle 17 ekskrementprøver omtalt i forrige statusrapporter (Olsen m.fl. 2018a, Olsen m.fl. 2018b) som værende sikre ulveprøver nu analyseret færdige i forhold til en køns- og individbestemmelse (Bilag 1). To af prøverne (UV602 og UV604) var ikke af en sådan kvalitet, at en køns- og individbestemmelse kunne foretages. De resterende femten prøver repræsenterede DNA-profiler fra hanulven i Ulfborgparret (*GW491m*), samt seks af de (oprindeligt mindst otte) hvalpe som Ulfborgparret fik i 2017 (Sunde & Olsen 2018). Alle fund stammer fra Ulfborgreviret og omhandler følgende registreringer: *GW491m* (UV579: 28. november 2017 og UV592: 25. marts 2018), *GW900m* (UV575: 16. februar 2018 og UV601: 18. marts 2018), *GW923f* (UV565: 6. november 2017), *GW924m* (UV603: 14. december 2017, UV599: 4. januar 2018, UV580: 6. januar 2018 og UV600: 18. februar 2018), *GW930f* (UV588: 22. februar 2018 og UV590: 22. februar 2018), *GW931f* (UV581: 20. februar 2018, UV582: 22. februar 2018 og UV591: 25. marts 2018) og *GW932m* (UV573: 12. august 2017) (Bilag 1).

DNA-analyser på spytp prøver fra nedlagte husdyr

I forbindelse med angreb på husdyr har Miljøstyrelsen ønsket at få be- eller afkræftet, om der i de konkrete tilfælde kan findes DNA-spor fra ulv. I de tilfælde, hvor der kan konstateres DNA fra ulv, er der i tillæg til artsbestemmelsen ønsket identifikation til individ og køn, såfremt det er muligt. Dette arbejde er udført på Senckenberg Institutet i Tyskland.

I materialet fra perioden 1. oktober-31. december 2018 indgår seksten spytp prøver udtaget fra bidmærker på får, lam eller kalve i Jylland foruden et kron- dyr holdt bag hegn (Tabel 1 & Bilag 2).

Tabel 1. Oversigt med resultater af DNA-analyser på indsendte spytp prøver fra nedlagte byttedyr i perioden 1. oktober-31. december 2018 fordelt på får, lam, kalve og kron- dyr (se Bilag 2 for resultatet af de enkelte prøver). Dette arbejde er udført på Sencken- berg Institutet i Tyskland.

Resultat	Får	Lam	Kalv	Kron- dyr	Total
Art kan ikke bestemmes	4	2	-	1	7
DNA fra dyr tilhørende hundefamilien (nærmere analyse ikke mulig)	2	1	-	-	3
DNA ikke fundet	2	1	-	1	4
Guldsjakal (<i>Canis aureus</i>)	1	3	-	-	4
DNA fra guldsjakal (ingen videre analyse)	1	3	-	-	4
Hund (<i>Canis familiaris</i>)	1	1	1	-	3
DNA fra hund (ingen videre analyse)	1	1	1	-	3
Ulv (<i>Canis lupus</i>)	2	-	-	-	2
DNA fra ulv (køns- og individbestemmelse ikke mulig)	-	-	-	-	-
DNA fra ulv (køns- og individbestemmelse mulig)	2	-	-	-	2
DNA fra ulv (køns- og individbestemmelse uafsluttet)	-	-	-	-	-
Total	8	6	1	1	16

I fire tilfælde (82A/2018, 88/2018, 94/2018 og 103/2018) viste analyserne ingen DNA-spor i prøverne, mens sporene i tre andre prøver (93/2018, 100A/2018 og 101/2018) var af en så lav kvalitet pga. nedbrydning af DNA, at de kun bekræftede DNA fra dyr tilhørende hundefamilien (ulv, hund eller guldsjakal), men ikke tillod en sikker artsbestemmelse.

Ni spytp prøver havde en kvalitet, som muliggjorde artsbestemmelse. I fire tilfælde (79/2018, 90/2018, 97/2018 og 98/2018) viste resultatet guldsjakal, tre viste hund (87/2018, 90/2018 og 104/2018), mens de sidste to viste ulv (82B/2018 og 100B/2018). Begge ulveprøver havde en kvalitet som tillod køns- og individbestemmelse. Her kunne det konstateres, at der var tale om to forskellige hvalpe ud af de minimum otte hvalpe Ulfborgparret fik i foråret 2017 i Vestjylland (Sunde & Olsen 2018). De to hvalpe har i det centraleuropæiske ulveregister koderne *GW900m* og *GW930f* (Bilag 2). DNA-spor fra spytp prøver kan indimellem være nedbrudt og i tilfældet med prøven med DNA-spor fra *GW930f* resulterede analysen ikke med et helt klart signal på alle 13 mikrosatellitmarkører, hvorfor bestemmelsen kan være forbundet med usikkerhed.

Aktiv og passiv overvågning

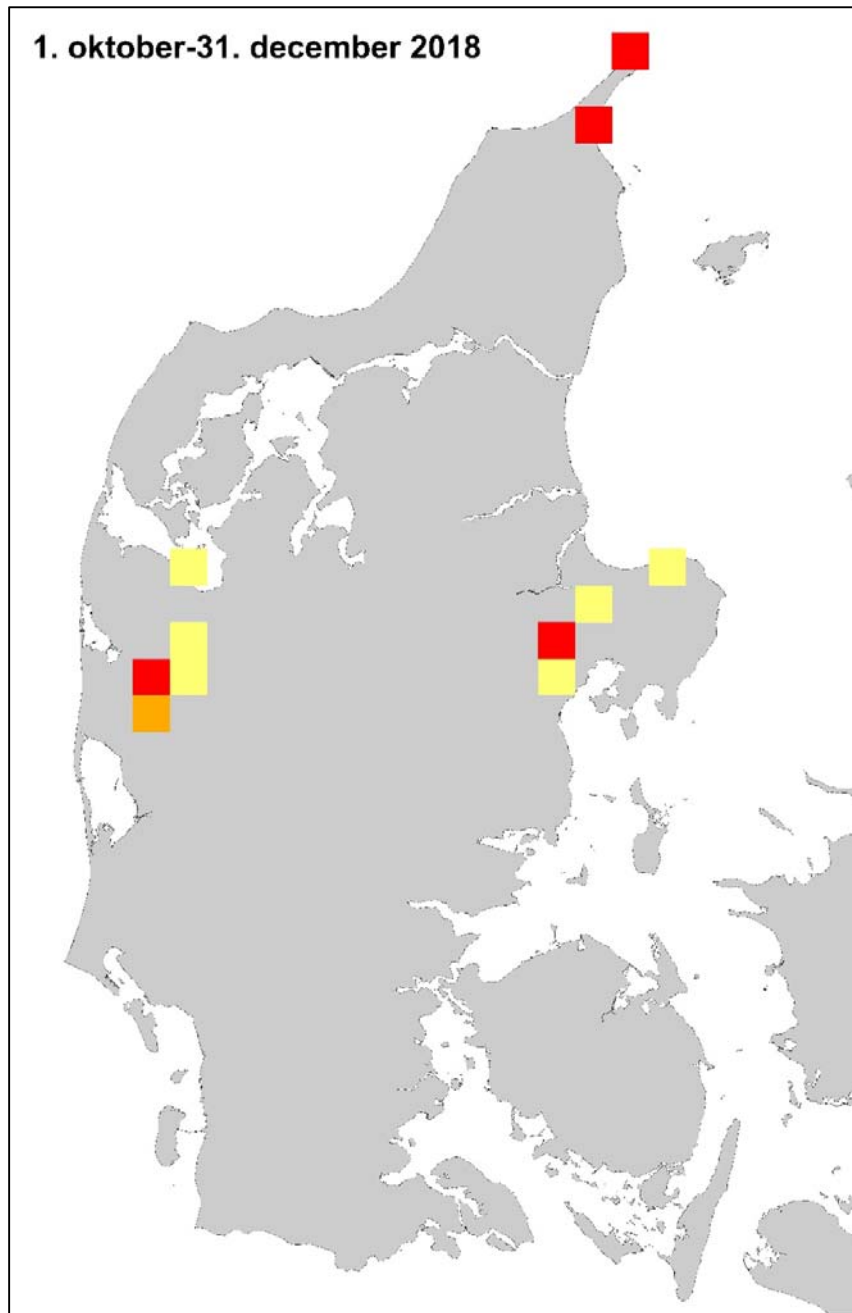
71 fund af ulv eller formodet ulv fra perioden 1. oktober-31. december 2018 er blevet tilføjet i den nationale database, der kurateres af Naturhistorisk Museum, Aarhus. Fundene er resultatet af den aktive monitoring med brug af vildtkameraer, registrering af sporforløb, eftersøgning efter DNA-spor i form af hår, ekskrementer, urin, blodspor og spytp prøver fra nyligt nedlagt bytte i kombination med den passive monitoring med registrering af oplysninger fra offentligheden og netværket af frivillige privatpersoner. De 71 fund omhandler 22 sikre og bekræftede fund (C1 og C2), 21 sandsynlige fund (C3a), og 28 mulige fund (C3b) (Tabel 2 & Fig. 1). Derudover foreligger endnu nogle protokoller fra samme periode, men som endnu ikke er indført i databasen, da dokumentationen endnu ikke er komplet.

Tabel 2. Sikre (C1), bekræftede (C2), sandsynlige (C3a) og mulige (C3b) fund af ulv i Danmark, i 2018, opdelt efter kvartal og hvorvidt fundene er gjort uden for eller inden for den aktuelle ulvezone i Vestjylland. Tal i parentes angiver antal ikke-sammenfaldende observationer (forskellig dato og georeference), som ligger til grund for beregning af tilsyneladende leveområder (Fig. 3).

Periode	Inden for ulvezonen					Uden for ulvezonen				
	C1	C2	C3a	C3b	Total	C1	C2	C3a	C3b	Total
Januar-Marts	70 (62)	3 (3)	24 (24)	47 (34)	144 (123)	6	1	11	21	38
April-Juni	27 (26)	6 (6)	6 (6)	21 (21)	60 (59)	20	-	4	22	46
Juli-September	19 (19)	4 (4)	11 (11)	21 (20)	55 (54)	8	-	-	12	20
Oktober-December	15 (14)	3 (3)	21 (21)	20 (18)	59 (56)	2	2	-	8	12
Hele 2018	131 (121)	16 (16)	62 (62)	109 (93)	318 (292)	36	3	15	53	116

Som supplement til den passive overvågning er der i den aktive overvågning gjort brug af netværket af frivillige privatpersoner, der har besøgt flere findesteder, kort efter en iagttagelse er gjort med henblik på at bekræfte stedet og forsøge at supplere en iagttagelse med registreringer af støtteinformationer. Besigtigelser med standardiseret registrering af ex. sporforløb er med til at validiteten af et fund kan øges og det dermed kan klassificeres med bedre SCALP-værdi.

Figur 1. Geografisk fordeling af sikre og bekræftede (C1 og C2: rød), sandsynlige (C3a: orange) og mulige (C3b: gul) fund af ulv i Danmark, fra 1. oktober 2018 til 31. december 2018.



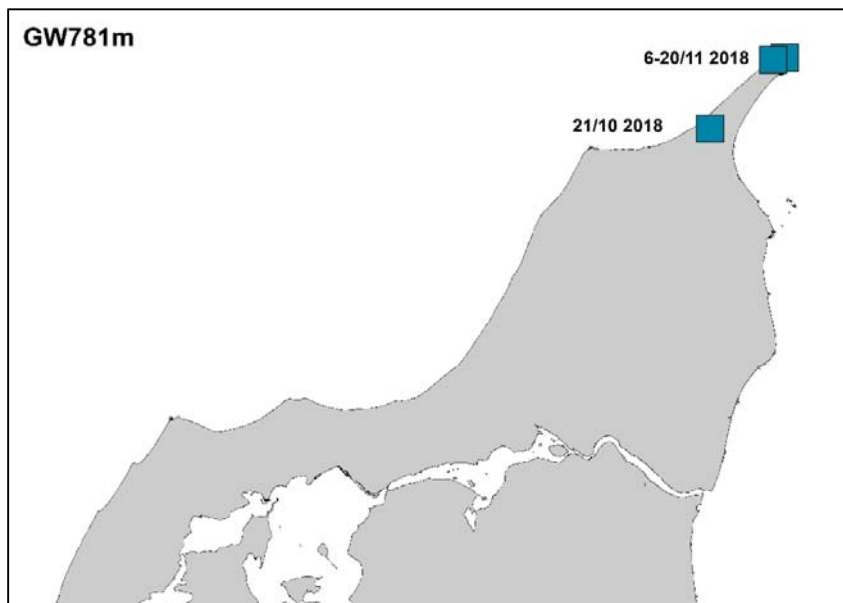
Identificerede strejfende enkeltindivider

Den nordjyske hanulv *GW781m*

Den passive og aktive overvågning har ført til fire nye fund af ulv eller formodet ulv i Nordjylland i perioden 1. oktober-31. december 2018. De omhandler tre sikre og bekræftede fund af ulv (C1 og C2) foruden ét muligt fund (C3b) med utilstrækkelig dokumentation til, at det kan regnes som bekræftet. Men fundene har en rumlig og tidsmæssig kronologi, som i forhold til fund i Vendsyssel i de forudgående kvartaler (Olsen & Sunde 2018a, Olsen & Sunde 2018b, Olsen m.fl. 2018a, Olsen m.fl. 2018b) giver anledning til at konkludere, at de med stor sandsynlighed omhandler den nordjyske hanulv *GW781m*, der flere gange siden udgangen af november 2017 formodes at have bevæget sig

frem og tilbage mellem det nordlige og det sydvestlige Vendsyssel (Olsen & Sunde 2018a, Olsen & Sunde 2018b, Olsen m.fl. 2018a, Olsen m.fl. 2018b). Det tilsyneladende regelmæssige vandringmønster kunne tyde på at *GW781m* nu afpatuljerer et fast revir, hvor Råbjerg-området er centralt.

Figur 2. Den nordjyske hanulvs formodede fundsteder i perioden 1. oktober-31. december 2018. Fundene har en rumlig og tidsmæssig kronologi, som giver anledning til at konkludere, at de med stor sandsynlighed stammer fra samme individ (*GW781m*). Registreringerne omhandler tre bekræftede (C1 og C2) fund af ulv og ét muligt fund (C3b) med utilstrækkeligt dokumentation til at det kan regnes som bekræftet (se Fig. 1).



Den djurslandske hanulv *GW900m*

Den passive og aktive overvågning har ført til seks nye fund af ulv eller formodet ulv på Djursland og umiddelbart vest for Djursland i perioden 1. oktober-31. december 2018. De omhandler ét bekræftet fund af ulv (C1) foruden fem mulige fund (C3b) med utilstrækkelig dokumentation til, at de kan regnes som bekræftede. Det bekræftede C1-fund er gjort i forbindelse med et nedlagt får sydøst for Randers, hvor en analyse af DNA-spor har vist, at der er tale om ulven med kodenavnet *GW900m*. Det er en hanulv, som stammer fra det kuld, som i 2017 blev født ved Ulfborg i Vestjylland (Sunde & Olsen 2018).

GW900m er tidligere blevet identificeret på baggrund af en række DNA-spor fra ekskrementer indsamlet til og med 18. marts 2018 i Ulfborg-territoriet og ud fra DNA på får nedlagt 9. maj 2018 på halvøen Lundø ved nordspidsen af Salling (Olsen m.fl. 2018a). Senere samme nat som fåret blev nedlagt 9. maj blev antageligvis en ulv registreret med et fund (C3a) på et vildtkamera vest for Virksund og 2. juni ses en formodet ulv syd for Randers (C3b). De to fund er med utilstrækkelig dokumentation til, at de kan regnes som bekræftet. Ikke desto mindre kunne det tyde på, at *GW900m* sidst på foråret 2018 har bevæget sig fra fødeterritoriet i vest tværs over Jylland til Djursland i øst.

Det kan ikke siges med sikkerhed, at *GW900m* står bag hvert enkelt af de nye østjyske fund, men de har en rumlig og tidsmæssig kronologi, som i forhold til fund på Djursland i de forudgående to kvartaler (Olsen m.fl. 2018a, Olsen m.fl. 2018b) giver anledning til at konkludere, at de med stor sandsynlighed omhandler samme individ.

Øvrige hvalpe fra Ulfborgparret i 2017

Én af fire ulvehvalpe, der i foråret 2018 udvandrede til Tyskland, og hvoraf tre fortsat regnes som værende i live (Olsen m.fl. 2018a, Olsen m.fl. 2018b), er

med regelmæssighed blevet konstateret i Slesvig-Holsten i hele indeværende periode på baggrund af DNA-spor fra nedlagte får. Ulvens identitet og oprindelse er blevet sporet ved at matche dens DNA-profil med det centraleuropæiske ulveregister. Herved har det kunne det fastslås, at der er tale om hanulven *GW924m*, der er afkom af Ulfborgparret i 2017 (Olsen m.fl. 2018a).

Ud over hanulven *GW924m* omhandler de tre tidligere fund af danskfødte ulvehvalpe i Tyskland henholdsvis hunulven *GW931f* (fundet påkørt og dræbt af en bil i Tyskland 12. maj 2018), hanulven *GW932m* (DNA-spor i Tyskland: 6. maj 2018, 11. maj 2018, 7. juni 2018, 19. juni 2018 og 22. juni 2018) og hunulven *GW930f* (DNA-spor i Tyskland: 13. maj 2018) (Olsen m.fl. 2018a). Sidstnævnte ulv er antageligvis blevet fundet i indeværende periode i Vestjylland. Det formodede fund af *GW930f* i Vestjylland er gjort 11. oktober 2018 i forbindelse med et nedlagt får (Bilag 2). DNA-analysen gav dog ikke et helt klart signal på alle 13 mikrosatellitmarkører, hvorfor bestemmelsen kan være forbundet med usikkerhed. Indtil det ud fra en bedre prøve kan bekræftes, at *GW930f* er vendt tilbage fra Slesvig-Holsten til det vestjyske territorium, skal fundet derfor betragtes med en vis forsigtighed.

Alle fire hvalpe, der i foråret 2018 udvandrede til Tyskland, er i øvrigt på baggrund af en række DNA-spor fra ekskrementer indsamlet i Ulfborg-territoriet blevet registreret herhjemme inden deres udvandring til Tyskland. Fundene af de enkelte individer omhandler følgende registreringer: *GW924m* (14. december 2017, 4. januar 2018, 6. januar 2018 og 18. februar 2018), *GW930f* (22. februar 2018), *GW931f* (20. februar 2018, 22. februar 2018 og 25. marts 2018) og *GW932m* (12. august 2017) (Bilag 1).

Ud over de fire hvalpe, der er udvandrede til Tyskland, og hvorfra kun én måske er vendt tilbage (*GW930f*), så kendes yderligere to hvalpe (*GW900m* og *GW923f*) ud af de minimum otte hvalpe fra 2017. *GW900m* regnes som den djurslandske hanulv og *GW923f* blev skudt og dræbt i det vestjyske fødeterritorium (Olsen m.fl. 2018a). Dertil efterlades muligheden for, at to danskfødte ulvehvalpe fra 2017, der endnu ikke er registreret med genetisk individkode, ligeledes fortsat kan opholde sig i Danmark, men efterhånden som tiden går og antallet af øvrige DNA-analyser stiger uden de konstateres, bliver sandsynligheden for deres forsatte tilstedeværelsen mindre. Eftersom der ikke foreligger tilgængelig dokumentation i form af billeder eller video, der bekræfter alle otte hvalpe andet end da de som små hvalpe begyndte at bevæge sig rundt i territoriet, kan det ikke udelukkes, at de sidste to modsat de øvrige seks hvalpe ikke har overlevet.

Øvrige fund

Som en del af den aktive overvågning har netværket af frivillige privatpersoner udført flere målrettede eftersøgninger som en systematisk opfølgning på informationer om mulig ulveforekomst andre steder i Jylland. Der er dog ikke fundet spor, der indikerer, at der har været ulv eller formodet ulv andre steder end i Vestjylland (Ulfborgreviret), Nordjylland (*GW781m*) og på Djursland (*GW900m*) (Fig. 1).

Identificerede ulvepar

Ulfborgparret

Siden 17. november 2018 foreligger der adskillige optagelser fra vildtkameraer af et ulvepar, som revirmærker sammen. Ud fra disse observationer kan der ikke herske meget tvivl om at der ved årets udgang residerede et etableret par i Ulfborgreviret, bestående af en han og hun. Det er dog ikke sikkert, at

dette par er identisk med de to oprindelige individer, idet der i løbet af 2018 har været flere uafhængige indikationer på, at det oprindelige ulvepar er gået i opløsning. Disse indikationer er at:

- (1) Der ikke foreligger sikre fund ud fra DNA-spor af hunulven *GW675f* i hele 2018. Hanulven *GW491m* er senest registreret ud fra DNA-spor indsamlet 25. marts 2018 (DNA-profiler fra prøver indsamlet i 3. og 4. kvartal er fortsat under analyse).
- (2) Der foreligger ikke tilgængelig dokumentation i form af billeder eller video, der utvetydigt bekræfter nye hvalpe i 2018. Til sammenligning, forelå der snesevis af uafhængige, dokumenterede observationer af hvalpe ved udgangen af 2017. Det er usædvanligt, at et etableret ulvepar ikke får hvalpe hvert år.
- (3) Fra april til november 2018 registrerede vildtkameraerne, der anvendes i bestandsovervågningen, kun billeder og video af enlige ulve. De seneste fund af flere ulve sammen er fra 16. april 2018, hvor mindst tre ulvehvalpe fra 2017 endnu sås sammen i territoriet. Statistiske beregninger tilsiger, at sandsynligheden for at der i et par-revir kun optræder ét individ på næsten 30 uafhængige vildtkamerafotos er ret lille.

Det skal understreges, at der ikke kan træffes endelige konklusioner om hvorvidt det oprindelige ulvepar fortsat er intakt før der foreligger DNA-profiler fra hannen og hunnen i det par, som har været observeret siden 17. november 2018. En række DNA-prøver fra ulve-ekskrementer indsamlet efter denne dato er nu under analyse med henblik på at fastslå identiteten af de ulve, som i dag er i Ulfborgreviret.

Observationsmønstre og rumlig fordeling af Ulfborg-koblet

I 4. kvartal 2018, er der i området omkring Ulfborg registreret 28 unikke C1, C2 eller C3a-observationer, dækkende et areal (100% minimum konveks polygon) på 20 km² (Tabel 3).

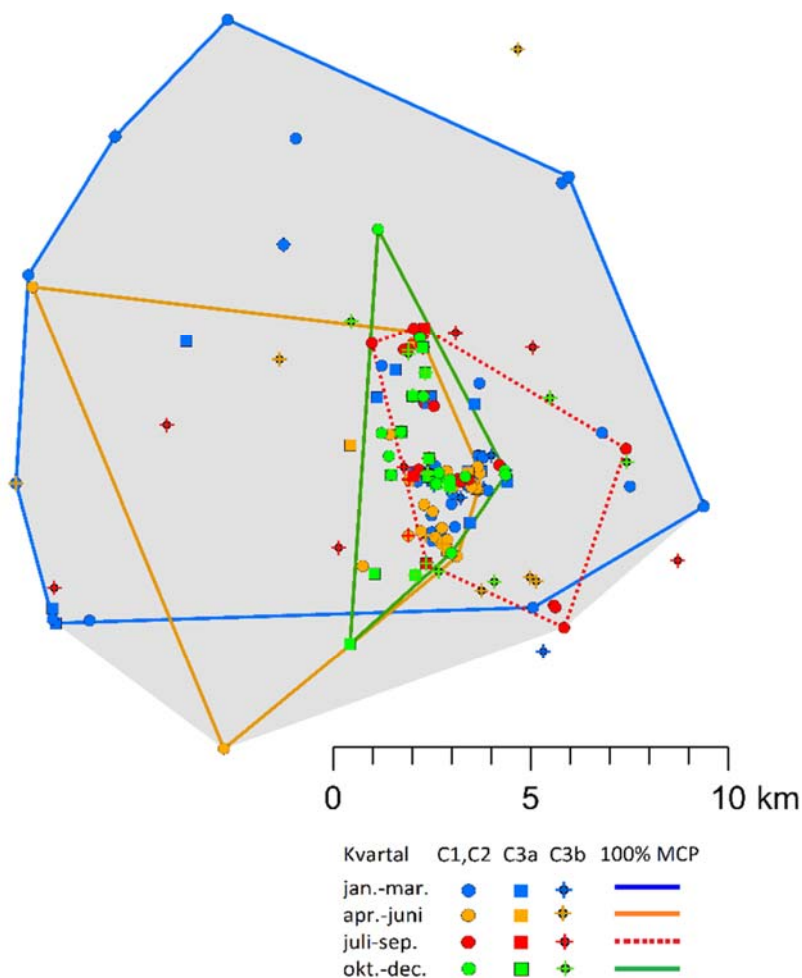
Størrelse og udstrækning af observationsområdet i 4. kvartal er lidt under niveau med det, som blev observeret for 3. kvartal, men væsentligt under udstrækningen i årets første to kvartaler (Tabel 3, Fig. 3). Den sæsonmæssige forskel kan uden tvivl tilskrives tilstedeværelse af helt eller delvist selvstændige hvalpe i årets første to kvartaler.

Observationsområdets samlede udstrækning på årsbasis og i årets to første kvartaler på omkring 200 km² skal derfor i højere grad tages som udtryk for det aktivitetsområde inden for hvilket hvalpene har færdedes omkring selvstændighedstidspunktet mere end det udtrykker det etablerede pars aktivitetsområde. Uanset årstid, synes kerneområdet omkring Stråsø plantage at være relativt stabilt (Fig. 3, Fig. 4).

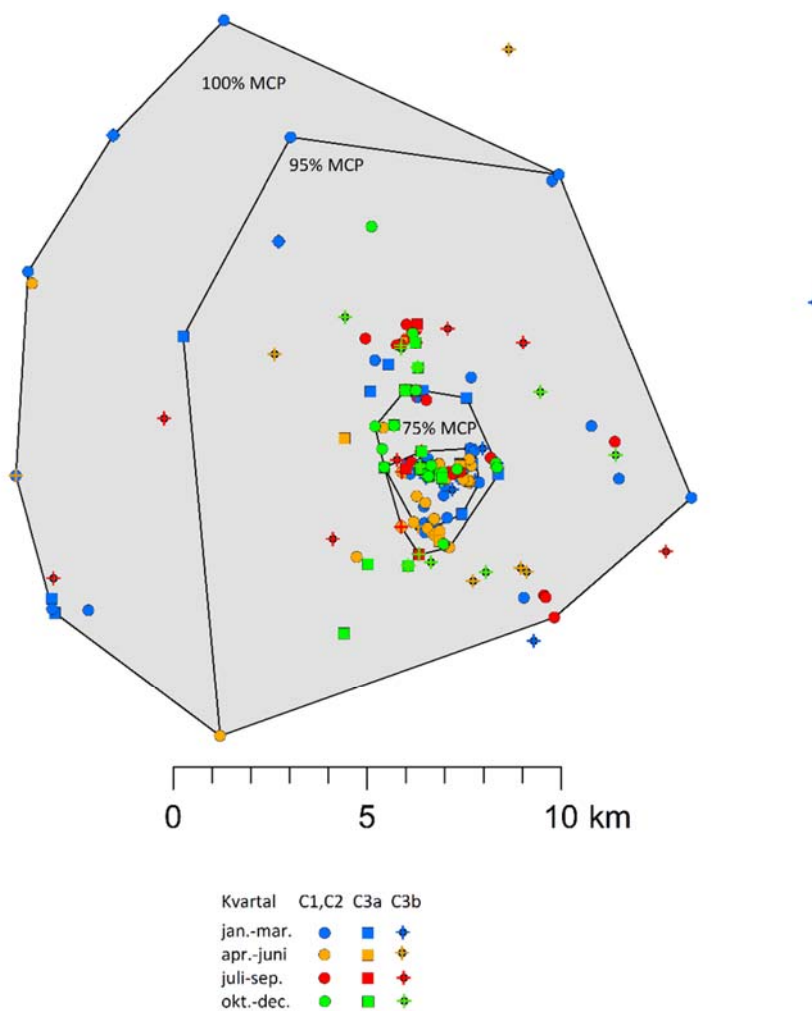
Tabel 3. Areal af tilsyneladende aktivitetsområder for Ulfborgreviret i 2018, delt på kvartal. Der opereres med betegnelsen 'tilsyneladende' aktivitetsområdet, da den rumlige fordeling af fund ikke nødvendigvis afspejler den 'sande' rumlige fordeling af ulveaktivitet i området (fordi registreringen af ulveobservation også beror på registreringsindsatsen, fx opsætning af vildtkameraer, indsamling af afføringsprøver eller tilstedeværelsen af husdyr, som kan blive nedlagt).

Periode	Antal unikke fund (C1+ C2+C3a)	Areal (km ²): Minimum konveks polygoner			
		100%	95%	75%	50%
Januar-Marts	89	193	151	8,7	2,3
April-Juni	38	77	13	4,7	1,7
Juli-September	34	28	27	5,3	0,9
Oktober-December	38	20	12	4,1	0,4
Hele året	199	219	140	9,1	3,5

Figur 3. Rumlig fordeling af sikre (C1 og C2), sandsynlige (C3a) og mulige (C3b) fund af ulv i området omkring Ulfborg-koblets kerneområde i 2018. Kvartalsvise fund og fundområder (angivet som 100% Minimum konveks polygoner, som omkranser C1-, C2 og C3a-fund. (Tabel 3) er angivet med forskellig farvesignaturer. De grå areal angiver observationsområdet for hele 2018.



Figur 4. Rumlig fordeling af sikre (C1 og C2), sandsynlige (C3a) og mulige (C3b) fund af ulv i området omkring Ulfborg-koblets kerneområde i 2018. Kvartalsvise fund er angivet med forskellig farvesignaturer. De grå areal angiver observationsområdet for sikre og sandsynlige fund for hele 2018 (100% Minimum Konveks Polygon, '100%MCP'). Indlejrede Minimum Konveks polygoner angiver hvilke områder, som dækker de mest centrale 50, 75 og 95% af de sikre og sandsynlige fund (Arealstørrelse angivet i Tabel 3).



Antal ulve i Danmark i 4. kvartal 2018

Samlet vurderes, at der ved udgangen af 4. kvartal befandt sig fire til fem ulve i Danmark. Disse fordelte sig på to-tre i Vestjylland (heraf et par), én på Djursland og én i Nordjylland. Af disse blev 'Djurslandulven' (*GW900m*) fundet i Schleswig-Holstein i januar 2019, og kan have krydset landegrænsen inden årsskiftet 2018/19. Hvis dette var tilfældet, var status ved årets udgang, én mindre, dvs. tre til fire ulve.

De faktiske antal ulve i 4. kvartal kan være både højere og lavere end det estimerede, idet kendte individer principielt kan være udvandret eller være døde uden at være registreret forsvundne endnu, ligesom der kan optræde ulve i form af enten nye individer eller tidligere udvandrede individer, der er vendt tilbage uden de endnu er registreret. Det er således fortsat teoretisk muligt, at de to 'manglende' unger fra 2017 er i live uden at deres DNA-profil (endnu) foreligger, ligesom der kan optræde ny-indvandrede ulve fra Tyskland, som endnu ikke er registreret med genotype.

Taksigelser

Vi takker Trine Bech Søgaard (Institut for Bioscience, Aarhus Universitet) for det genetiske analysearbejde i laboratoriet samt Salomine Falck og Christina Vedel-Smith (begge Naturhistorisk Museum, Aarhus) for kuratering af den nationale database og håndtering af oplysninger fra offentligheden og netværket af frivillige privatpersoner. Tak til Carsten Nowak (Senckenberg Research Institute) for analyser af spytp prøver og samarbejde om det genetiske analysearbejde. Tak til Jens Matzen (Coordinator of Schleswig-Holstein Wolf-Managers) for oplysninger om ulve i Slesvig-Holsten.

Til sidste en særlig stor tak til de mange personer, der rapporterer deres observationer til www.ulveatlas.dk og dermed er med til at skabe grundlaget for den passive overvågning. Den største tak skal rettes til de frivillige privatpersoner, der indgår som partnere under www.ulveatlas.dk.

Referencer

Ballard, J. W. O. & Whitlock, M. C. (2004). The incomplete natural history of mitochondria. – *Molecular Ecology* 13: 729-744

Olsen, K. & Sunde, P. (2018a). Statusrapport fra den nationale overvågning af ulv (*Canis lupus*) i Danmark - 4. kvartal 2017. 10 s. 14. april 2018. – Notat fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi & Naturhistorisk Museum Aarhus. http://dce.au.dk/fileadmin/dce.au.dk/Udgivelser/Notater_2018/Statusrapport_ulv_4kvar_2017.pdf

Olsen, K. & Sunde, P. (2018b). Statusrapport fra den nationale overvågning af ulv (*Canis lupus*) i Danmark - 1. kvartal 2018. 11 s. 23. april 2018. – Notat fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi & Naturhistorisk Museum Aarhus. http://dce.au.dk/fileadmin/dce.au.dk/Udgivelser/Notater_2018/Statusrapport_ulv_1kvar_2018_.pdf

Olsen, K., Sunde, P., Hansen, M. M. & Thomsen, P. F. (2018a). Statusrapport fra den nationale overvågning af ulv (*Canis lupus*) i Danmark - 2. kvartal 2018. 19 s. 2. november 2018. – Notat fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi & Naturhistorisk Museum Aarhus. http://dce.au.dk/fileadmin/dce.au.dk/Udgivelser/Notater_2018/Statusnotat_ulv_2kvar_2018.pdf

Olsen, K., Sunde, P., Hansen, M. M. & Thomsen, P. F. (2018b). Statusrapport fra den nationale overvågning af ulv (*Canis lupus*) i Danmark - 3. kvartal 2018. 16 s. 30. november 2018. – Notat fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi & Naturhistorisk Museum Aarhus. http://dce.au.dk/fileadmin/dce.au.dk/Udgivelser/Notater_2018/Statusnotat_ulv_3kvar_2018.pdf

Olsen, K., Sunde, P., Hansen, M. M., Thomsen, P. F. & Hansen, A. J. (2019). DNA-analyser og beskrivelse af den Centraleuropæiske ulvebestand, herunder identifikation af ulve og ulvehybrider. 15 s. 24. januar 2019. – Notat fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi & Naturhistorisk Museum Aarhus. http://dce.au.dk/fileadmin/dce.au.dk/Udgivelser/Notater_2019/DNA_analyser_Centraleuropaeisk_ulvebestand.pdf

Reinhardt, I., Kluth, G., Pieruzek-Nowak, S. & Myslajek, R. W. (2015). Standards for the monitoring of the Central European wolf population in Germany and Poland. – BfN Federal Agency for Nature Conservation. http://www.polskiwilk.org.pl/download/2015_Joint%20Wolf%20Monitoring%20Standards%20DE&PL_BfNSkript398.pdf

Sunde, P. & Olsen, K. (2018). Ulve (*Canis lupus*) i Danmark 2012-2017. Oversigt og analyse af tilgængelig bestandsinformation. – Videnskabelig rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet, nr. 258. 52 sider. <http://dce2.au.dk/pub/SR258.pdf>

Bilag 1.

Resultater af DNA-analyser foretaget på ekskrementprøver fra Danmark. Analyser foretages af Institut for Bioscience, Aarhus Universitet. Artsanalyse (Art_mtDNA) og bestemmelse af haplotype (mtDNA-varianter) baseres på DNA fra cellens mitokondrier (mtDNA) og foretages med to forskellige mtDNA-markører (generel pattedyr: H16498/L15995 og specifik for hundefamilien: WDloopH254/WDloopL) i hver to gentagelser (replikater). Hvis minimum to ud af de fire analyser viser ulv, accepteres prøven som værende fra ulv, med mindre de øvrige analyser antyder andre rovdyr eller hund. Bestemmelse af individ og køn baseres på DNA fra cellens kerne og foretages ved hjælp af henholdsvis 13 autosomale mikrosatellit-markører og to kønsmarkører (X- og Y-kromosom), der anvendes i tre forskellige PCR-reaktioner (multiplex) foretaget i fire replikater per prøve. Hvis minimum to ud af de fire analyser viser en troværdig og veldefineret profil, vil den blive accepteret. n.a.: ikke tilgængelig og n.b.: ikke bestemt. Analyser af DNA-sekvenser foretages i Geneious version 10.2.2.

	1. svar	2. svar	Landsdel	Dato	Sample ID	DNA oprensning	Lab ID	Type	Art_mtDNA	Haplotype	Køn	Individ	Info_KernDNA
DNA fra ulv (køns- og individbestemmelse mulig)	2. kvartal 2018	4. kvartal 2018	Vestjylland	20171106	UV565	1. oprensning	WDK0017	Ekskrement	<i>Canis lupus</i>	HW01	Female	GW923f	Hvalp af Ulfborgparret
DNA fra ulv (køns- og individbestemmelse mulig)	2. kvartal 2018	4. kvartal 2018	Vestjylland	20170812	UV573	1. oprensning	WDK0018	Ekskrement	<i>Canis lupus</i>	HW01	Male	GW932m	Hvalp af Ulfborgparret
DNA fra ulv (køns- og individbestemmelse mulig)	2. kvartal 2018	4. kvartal 2018	Vestjylland	20180216	UV575	1. oprensning	WDK0006	Ekskrement	<i>Canis lupus</i>	HW01	Male	GW900m	Hvalp af Ulfborgparret
DNA fra ulv (køns- og individbestemmelse mulig)	2. kvartal 2018	4. kvartal 2018	Vestjylland	20171128	UV579	1. oprensning	WDK0019	Ekskrement	<i>Canis lupus</i>	HW01	Male	GW491m	Hvalp af Grünhausparret
DNA fra ulv (køns- og individbestemmelse mulig)	2. kvartal 2018	4. kvartal 2018	Vestjylland	20180106	UV580	1. oprensning	WDK0009	Ekskrement	<i>Canis lupus</i>	HW01	Male	GW924m	Hvalp af Ulfborgparret
DNA fra ulv (køns- og individbestemmelse uafsluttet)	2. kvartal 2018	4. kvartal 2018	Vestjylland	20180106	UV580	2. oprensning	WDK0010	Ekskrement	<i>Canis lupus</i>	HW01	n,b,	n,b,	n,b,
DNA fra ulv (køns- og individbestemmelse mulig)	3. kvartal 2018	4. kvartal 2018	Vestjylland	20180220	UV581	1. oprensning	WDK0023	Ekskrement	<i>Canis lupus</i>	HW01	Female	GW931f	Hvalp af Ulfborgparret
DNA fra ulv (køns- og individbestemmelse mulig)	3. kvartal 2018	4. kvartal 2018	Vestjylland	20180222	UV582	1. oprensning	WDK0024	Ekskrement	<i>Canis lupus</i>	HW01	Female	GW931f	Hvalp af Ulfborgparret
DNA fra ulv (køns- og individbestemmelse mulig)	3. kvartal 2018	4. kvartal 2018	Vestjylland	20180222	UV588	1. oprensning	WDK0025	Ekskrement	<i>Canis lupus</i>	HW01	Female	GW930f	Hvalp af Ulfborgparret
DNA fra ulv (køns- og individbestemmelse mulig)	3. kvartal 2018	4. kvartal 2018	Vestjylland	20180222	UV590	1. oprensning	WDK0026	Ekskrement	<i>Canis lupus</i>	HW01	Female	GW930f	Hvalp af Ulfborgparret
DNA fra ulv (køns- og individbestemmelse mulig)	3. kvartal 2018	4. kvartal 2018	Vestjylland	20180325	UV591	1. oprensning	WDK0027	Ekskrement	<i>Canis lupus</i>	HW01	Female	GW931f	Hvalp af Ulfborgparret

DNA fra ulv (køns- og individbestemmelse uafsluttet)	3. kvartal 2018	4. kvartal 2018	Vestjylland	20180325UV591	2. oprensning	WDK0028	Ekskrement	<i>Canis lupus</i>	HW01	n,b,	n,b,	n,b,
DNA fra ulv (køns- og individbestemmelse mulig)	3. kvartal 2018	4. kvartal 2018	Vestjylland	20180325UV592	1. oprensning	WDK0029	Ekskrement	<i>Canis lupus</i>	HW01	Male	GW491m	Hvalp af Grünhausparret
DNA fra ulv (køns- og individbestemmelse mulig)	2. kvartal 2018	4. kvartal 2018	Vestjylland	20180104UV599	1. oprensning	WDK0021	Ekskrement	<i>Canis lupus</i>	HW01	Male	GW924m	Hvalp af Ulfborgparret
DNA fra ulv (køns- og individbestemmelse uafsluttet)	2. kvartal 2018	4. kvartal 2018	Vestjylland	20180104UV599	2. oprensning	WDK0022	Ekskrement	<i>Canis lupus</i>	HW01	n,b,	n,b,	n,b,
DNA fra ulv (køns- og individbestemmelse mulig)	3. kvartal 2018	4. kvartal 2018	Vestjylland	20180218UV600	1. oprensning	WDK0030	Ekskrement	<i>Canis lupus</i>	HW01	Male	GW924m	Hvalp af Ulfborgparret
DNA fra ulv (køns- og individbestemmelse mulig)	3. kvartal 2018	4. kvartal 2018	Vestjylland	20180318UV601	1. oprensning	WDK0031	Ekskrement	<i>Canis lupus</i>	HW01	Male	GW900m	Hvalp af Ulfborgparret
DNA fra ulv (køns- og individbestemmelse ikke mulig)	3. kvartal 2018	4. kvartal 2018	Vestjylland	20180106UV602	1. oprensning	WDK0032	Ekskrement	<i>Canis lupus</i>	HW01	n,a,	n,a,	n,a,
DNA fra ulv (køns- og individbestemmelse mulig)	3. kvartal 2018	4. kvartal 2018	Vestjylland	20171214UV603	1. oprensning	WDK0033	Ekskrement	<i>Canis lupus</i>	HW01	Male	GW924m	Hvalp af Ulfborgparret
DNA fra ulv (køns- og individbestemmelse uafsluttet)	3. kvartal 2018	4. kvartal 2018	Vestjylland	20171214UV603	2. oprensning	WDK0034	Ekskrement	<i>Canis lupus</i>	HW01	n,b,	n,b,	n,b,
DNA fra ulv (køns- og individbestemmelse ikke mulig)	3. kvartal 2018	4. kvartal 2018	Vestjylland	20180127UV604	1. oprensning	WDK0035	Ekskrement	<i>Canis lupus</i>	HW01	n,a,	n,a,	n,a,

Bilag 2.

Resultater af DNA-analyser foretaget på indsendte spytpøver fra byttedyr i perioden 1. oktober-31. december 2018. I de tilfælde, hvor DNA-analysen ikke giver et entydigt resultat, svarer det ikke altid til den afgørelse, der træffes om at udbetale kompensation for det nedlagte byttedyr. Endvidere er resultaterne heller ikke en komplet oversigt med alle besigtigelser foretaget af Naturstyrelsen, da den udelukkende indeholder DNA-svar til de besigtigelser, hvor angrebet er blevet vurderet egnet til at en DNA-prøve kunne udtages. Analyser er udført af Senckenberg Institutet. Art_mtDNA baseres på DNA fra cellens mitokondrier, og individ på DNA fra cellens kerne. n.a.: ikke tilgængelig og n.b.: ikke bestemt.

Resultat	1. svar	2. svar	Landsdel	Dato	Prøve ID	Byttedyr	Art_mtDNA	Haplo-type	Info_mtDNA	Art_Kern-DNA	Køn	Individ	Info_KernDNA
DNA fra guldsjakal (ingen videre analyse)	4. kvartal 2018	4. kvartal 2018	Vestjylland	20181008	79/2018	Lam	<i>Canis aureus</i>			n,b,			
DNA ikke fundet	4. kvartal 2018	4. kvartal 2018	Vestjylland	20181011	82A/2018	Får	<i>n,a,</i>			n,b,			
DNA fra ulv (køns- og individbestemmelse mulig)	4. kvartal 2018	4. kvartal 2018	Vestjylland	20181011	82B/2018	Får	<i>Canis lupus</i>	HW01		<i>Canis lupus</i>	Hun	GW930f?	Individualisierung aufgrund einiger Ausfälle etwas unsicher
DNA fra hund (ingen videre analyse)	4. kvartal 2018	4. kvartal 2018	Vestjylland	20181103	87/2018	Kalv	<i>Canis familiaris</i>			n,b,			
DNA ikke fundet	4. kvartal 2018	4. kvartal 2018	Sønderjylland	20181104	88/2018	Krondyr	<i>n,a,</i>			n,b,			
DNA fra guldsjakal (ingen videre analyse)	4. kvartal 2018	4. kvartal 2018	Sønderjylland	20181110	90/2018	Får	<i>Canis aureus</i>			n,b,			
DNA fra hund (ingen videre analyse)	4. kvartal 2018	4. kvartal 2018	Sønderjylland	20181117	90/2018	Lam	<i>Canis familiaris</i>			n,b,			
DNA fra dyr tilhørende hundefamilien (nærmere analyse ikke mulig)	4. kvartal 2018	4. kvartal 2018	Nordjylland	20181119	93/2018	Lam	<i>Canis sp,</i>		Sequenzqualität für Artbestimmung nicht ausreichend	n,a,	n,a,	n,a,	Probenqualität für Individualisierung nicht ausreichend; starke Kontamination durch FuchsdNA
DNA ikke fundet	4. kvartal 2018	4. kvartal 2018	Sønderjylland	20181120	94/2018	Lam	<i>n,a,</i>			n,b,			

DNA fra guldsjakal (ingen videre analyse)	4. kvartal 2018	4. kvartal 2018	Sønderjylland	20181205	97/2018	Lam	<i>Canis aureus</i>		n,b,				
DNA fra guldsjakal (ingen videre analyse)	4. kvartal 2018	4. kvartal 2018	Sønderjylland	20181212	98/2018	Lam	<i>Canis aureus</i>		n,b,				
DNA fra dyr tilhørende hundefamilien (nærmere analyse ikke mulig)	4. kvartal 2018	4. kvartal 2018	Østjylland	20181221	100A/2018	Får	<i>Canis sp,</i>	Mischsequenz vorhanden; Wolf HW01 kommer in Frage	n,a,	n,a,	n,a,		Individualisierung aufgrund von Mischprobe und einigen Ausfällen nicht möglich; leichte Kontamination durch Fuchs-DNA
DNA fra ulv (køns- og individbestemmelse mulig)	4. kvartal 2018	4. kvartal 2018	Østjylland	20181221	100B/2018	Får	<i>Canis lupus</i>	HW01		<i>Canis lupus</i>	Han	GW900m	Welppe Ulfborg
DNA fra dyr tilhørende hundefamilien (nærmere analyse ikke mulig)	4. kvartal 2018	4. kvartal 2018	Østjylland	20181221	101/2018	Får	<i>Canis sp,</i>	Mischsequenz vorhanden; Wolf HW01 kommer in Frage	n,a,	n,a,	n,a,		Probenqualität für Individualisierung nicht ausreichend
DNA ikke fundet	4. kvartal 2018	4. kvartal 2018	Nordjylland	20181225	103/2018	Får	<i>n,a,</i>						n,b,
DNA fra hund (ingen videre analyse)	4. kvartal 2018	4. kvartal 2018	Fyn	20181225	104/2018	Får	<i>Canis familiaris</i>						n,b,