

Statusrapport fra den nationale overvågning af ulv (*Canis lupus*) i Danmark - 3. kvartal 2019

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

Dato: 17. december 2019

Kent Olsen¹, Peter Sunde², Christina Vedel-Smith¹, Michael Møller Hansen² og Philip Francis Thomsen²

¹Naturhistorisk Museum, Aarhus

²Institut for Bioscience, Aarhus Universitet

Rekvirent:
Miljøstyrelsen
Antal sider: 17

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 hårprøver	6
DNA-analyser på spytp prøver fra person bidt af hundelignende dyr	6
DNA-analyser på spytp prøver fra nedlagte husdyr	6
Aktiv og passiv overvågning	7
Identificerede enkeltindivider	8
Identificerede ulvepar	9
Observationsmønstre og rumlig fordeling af Ulfborg- købet	9
Antal ulve i Danmark i 3. kvartal 2019	10
Taksigelser	10
Referencer	10
Bilag 1	13
Bilag 2	15

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. juli-30. september 2019.

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 er 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 hundredvis 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).

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 indsamles i forbindelse med angreb på husdyr 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, guldsjakkal 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 forurennet ved at et andet dyr har efterladt DNA på indsamlingsstedet forud for prøven indsamles.

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 mikrosatellitter 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 Institutet 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. 2019b).

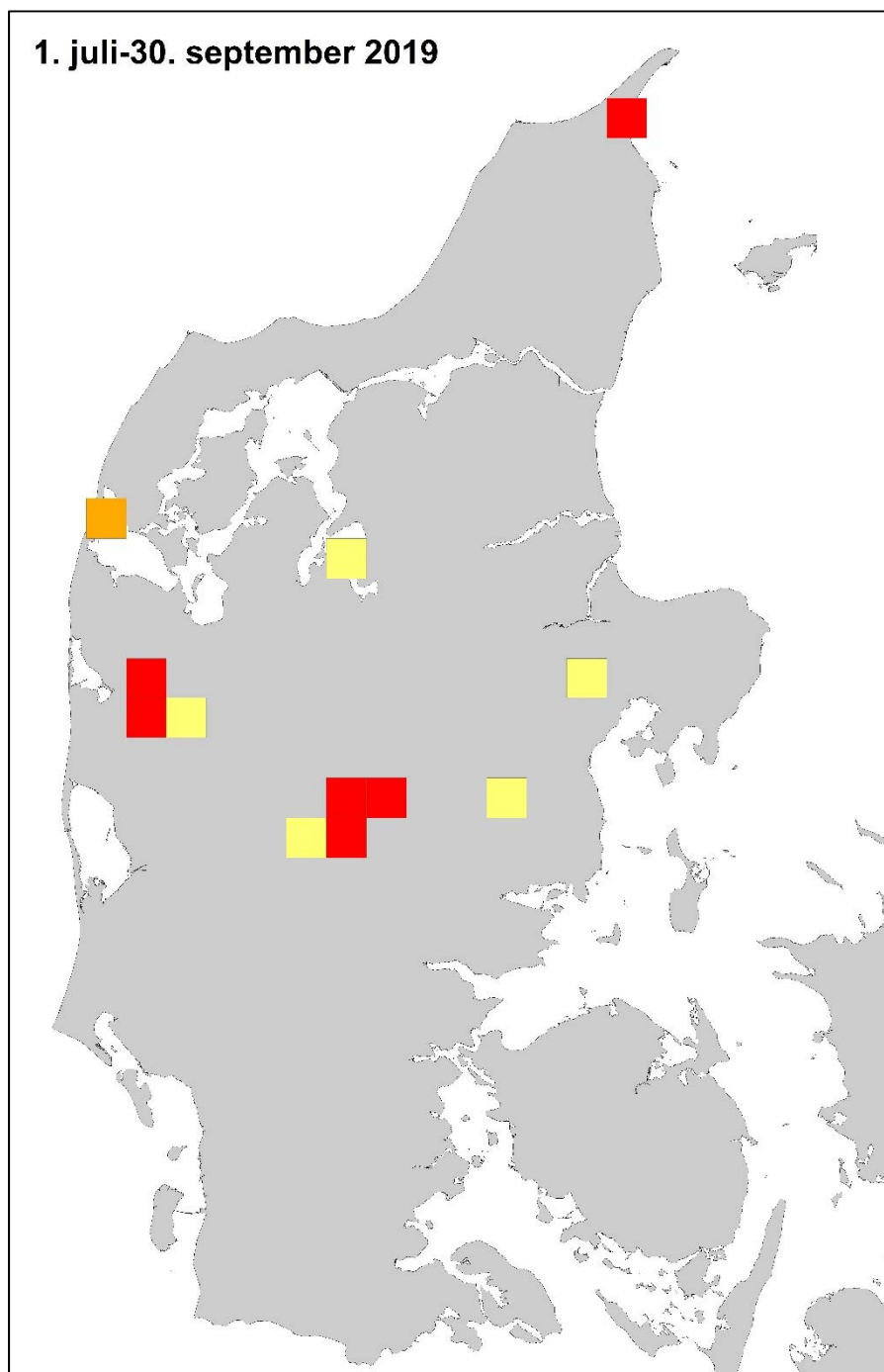
I Danmark er der til dato registreret 18 forskellige ulveindivider med kendt genotype: ti er indvandret fra Tyskland (*GW051m*, *GW259*, *GW373m*, *GW473*, *GW491m*, *GW675f*, *GW781m*, *GW1101m*, *GW1156m* og *GW1169m*) og otte er danskfødte (*GW900m*, *GW923f*, *GW924m*, *GW930f*, *GW931f*, *GW932m*, *GW1238m* og *GW1434f*) (Sunde & Olsen 2018, Olsen & Sunde 2018a, Olsen & Sunde 2018b, Olsen m.fl. 2018a, Olsen m.fl. 2018b, Olsen m.fl. 2019a, Olsen m.fl. 2019c, Olsen m.fl. 2019d). 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 ti voksne ulveindividers vedkommende, at følge dem på deres vandring fra Tyskland til Danmark og tilsvarende følge fem 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.

Figur 1. Geografisk fordeling af sikre og bekræftede (C1 og C2: rød), sandsynlige (C3a: orange) og mulige (C3b: gul) fund af ulv i Danmark i perioden 1. juli-30. september 2019.



Resultater

DNA-analyser på ekskrementprøver

Siden seneste statusrapport (Olsen m.fl. 2019d) er 13 ekskrementprøver, som formodes at stamme fra danske ulve, blevet analyseret til arts- og haplotype-niveau ud fra mtDNA-markører. Disse analyser viste, at ti prøver indeholdt DNA fra ulv, mens to stammede fra ræv (*Vulpes vulpes*) (UV0787 og UV0796) og én stammede fra hund (*Canis lupus familiaris*) (UV0783) (Bilag 1).

Alle ti sikre ulveprøver er blevet forsøgt fuldt analyseret i forhold til en køns- og individbestemmelse (Bilag 1). Tre af de fuldt analyserede ulveprøver (UV0785, UV0793 og UV0812) var ikke af en sådan kvalitet, at en køns- og individbestemmelse kunne foretages (enten gav PCR-analysen ikke et resultat

eller også manglede mere end én markør, hvorved vi ikke kan foretage en endelig individidentifikation).

Ud af de resterende syv ulveprøver med sikker profil er to indsamlet i Nørlund-reviret i det centrale Midtjylland og fem i Ulfborg-reviret i Vestjylland. Prøverne fra Midtjylland repræsenterede DNA-profilen fra den ene af de to nye midtjyske hanulve *GW1156m* i Nørlund-reviret (UV0794: 22. august 2019 og UV0801: 9. september 2019), mens de fem prøver indsamlet i Ulfborg-reviret repræsenterede begge voksne ulve i det nye Ulfborgpar (etableret i november 2018). De fem prøver omhandler følgende fund: *GW1101m* (UV0795: 15. august 2019, UV0803: 7. september 2019 og UV0808: 13. september 2019) og *GW930f* (UV0797: 9. august 2019 og UV0804: 7. september 2019) (Bilag 1).

DNA-analyser på hårprøver

I forbindelse med at årets ulvehvalpe i det vestjyske Ulfborgrevir i september blev mere mobile, kunne de i en periode iagttages på afstand. Ved at besøge de steder, hvor hvalpene havde rullet sig i vegetationen, kunne der efterfølgende samles to hårprøver.

Analyser har nu vist, at der i begge prøver (UV0814 og UV0815) blev fundet DNA-spor fra ulv (Bilag 1). Den ene prøve tillod kun, at bestemmelsen kunne fortages til arts- og haplotypeniveau (UV0815), mens den anden ligeledes tillod en køns- og individbestemmelse (UV0814), dog med en enkelt manglende mikrosattelit-markør (Bilag 1). Her kunne det konstateres, at der var tale om en hunhvalp af de minimum seks hvalpe som det vestjyske Ulfborgpar fik i foråret 2019 (Olsen m.fl. 2019d). Den har i det centraleuropæiske ulveregister fået koden *GW1434f* (Bilag 1). Dette arbejde er udført på Institut for Bioscience, Aarhus Universitet.

DNA-analyser på spytp prøver fra person bidt af hundelignende dyr

I forbindelse med at en mand blevet bidt af et større, hundelignende dyr, blev der sikret DNA-spor fra rifter på mandens ben og fra bidmærker på hans bukser. Hændelsen fandt sted 24. september 2019 syd for Aabenraa.

Analyser har nu vist, at der i begge prøver (Aabenraa1 og Aabenraa2) kun blev fundet DNA-spor fra hund (Bilag 2). Dette arbejde er udført på Senckenberg Institut i Tyskland.

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 Institut i Tyskland.

I materialet fra perioden 1. juli-30. september 2019 indgår 22 spytp prøver udtaget fra bidmærker på får, lam, kvie eller shetlandspony i Jylland (Tabel 1 & Bilag 2).

Tabel 1. Oversigt med resultater af DNA-analyser på indsendte spytp prøver fra nedlagte husdyr i perioden 1. juli-30. september 2019 (se Bilag 2 for resultatet af de enkelte prøver). Dette arbejde er udført på Senckenberg Institutet i Tyskland.

Resultat	Får	Lam	Kvie	Pony	Total
Art kan ikke bestemmes	3	-	-	-	3
DNA fra dyr tilhørende hundefamilien (nærmere analyse ikke mulig)	2	-	-	-	2
DNA ikke fundet	1	-	-	-	1
Guldsjakal (<i>Canis aureus</i>)	-	-	-	-	-
DNA fra guldsjakal (ingen videre analyse)	-	-	-	-	-
Hund (<i>Canis familiaris</i>)	2	-	-	-	2
DNA fra hund (ingen videre analyse)	2	-	-	-	2
Ulv (<i>Canis lupus</i>)	10	1	4	2	17
DNA fra ulv (køns- og individbestemmelse ikke mulig)	7	-	3	2	12
DNA fra ulv (køns- og individbestemmelse mulig)	3	1	1	-	5
Total	15	1	4	2	22

I ét tilfælde (61A/2019) viste analyserne ingen DNA-spor i prøven, mens sporene i to andre prøver (39/2019 og 63B/2019) 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 (Tabel 1 & Bilag 2).

Nitten spytp prøver havde en kvalitet, som muliggjorde artsbestemmelse. I to tilfælde (46/2019 og 61B/2019) viste resultatet hund, mens de sidste sytten prøver viste ulv. Kvaliteten af tolv af de sikre ulveprøver tillod, at bestemmelsen kun kunne fortages til arts- og haplotypeniveau (41A/2019, 41B/2019, 41C/2019, 43/2019, 44/2019, 45/2019, 49/2019, 50B/2019, 58/2019, 62A/2019, 62B/2019 og 63A/2019), mens de resterende fem prøver ligeledes tillod en køns- og individbestemmelse (Tabel 1 & Bilag 2). Her kunne det konstateres, at de fem prøver, som gav sikker profil, repræsenterede profiler fra begge forældre (*GW930f* og *GW1101m*) i det nye Ulfborgpar (etableret i november 2018). De fem prøver omhandler følgende fund: *GW930f* (50A/2019: 1. september 2019 og 53/2019: 6. september 2019) og *GW1101m* (41D/2019: 4. juli 2019, 51A/2019: 2. september 2019 og 51B/2019: 2. september 2019) (Tabel 1 & Bilag 2).

Aktiv og passiv overvågning

215 fund af ulv eller formodet ulv fra perioden 1. juli-30. september 2019 er blevet tilføjet i den nationale database, der kureres 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 215 fund omhandler 114 sikre fund (C1), 7 bekræftede fund (C2), 42 sandsynlige fund (C3a), og 52 mulige fund (C3b) (Tabel 2 & Fig. 1). Derudover foreligger endnu nogle fund fra samme periode, men som endnu ikke er indført i databasen, da dokumentationen endnu ikke er komplet.

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 fx sporforløb er med til at validiteten af et fund kan øges og det dermed kan klassificeres med en bedre SCALP-værdi.

Tabel 2. Sikre (C1), bekræftede (C2), sandsynlige (C3a) og mulige (C3b) fund af ulv i Danmark, i 2019, 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. 2).

Periode	Inden for ulvezonen					Uden for ulvezonen				
	C1	C2	C3a	C3b	Total	C1	C2	C3a	C3b	Total
Januar-Marts	32 (32)	19 (14)	18 (16)	29 (26)	98 (88)	2	1	3	17	23
April-Juni	57 (39)	10 (10)	33 (27)	48 (37)	148 (113)	17	1	13	40	71
Juli-September	100 (65)	6 (6)	37 (24)	35 (23)	178 (118)	14	1	5	17	37
Oktober-December	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Januar-September:	189 (136)	35 (30)	88 (67)	112 (86)	324 (201)	33	3	21	74	131

Identificerede enkeltindivider

Den nordjyske hanulv *GW781m*

Fra 3. kvartal foreligger i alt fire fund af ulv eller formodet ulv i Råbjerg-reviret i Nordjylland. De omhandler ét bekræftet fund (C2), ét sandsynligt (C3a) og to mulige (C3b) fund (Fig. 1). Fundenes placering i forhold til tidligere fund i det nordlige Vendsyssel i de forudgående kvartaler (Olsen & Sunde 2018a, Olsen & Sunde 2018b, Olsen m.fl. 2018a, Olsen m.fl. 2018b, Olsen m.fl. 2019a, Olsen m.fl. 2019c, Olsen m.fl. 2019d) giver anledning til at konkludere, at de med stor sandsynlighed omhandler den nordjyske hanulv *GW781m*, der har opholdt sig i regionen siden november 2017 (Olsen m.fl. 2019d). Det tilsyneladende regelmæssige vandringsmønster siden sensommeren 2018 indikerer, at *GW781m* nu afpatruljerer et fast revir, hvor Råbjerg-området er centralt (Fig. 1).

De midtjyske hanulve *GW1156m* og *GW1169m*

Der er registreret 30 fund af ulv eller formodet ulv i Nørlund-reviret i det centrale Midtjylland i perioden 1. juli-30. september 2019. Disse omhandler 14 sikre (C1), tre sandsynlige (C3a) og 13 mulige (C3b) fund af ulv (Fig. 1).

To C1-fund stammer med sikkerhed fra hanulven *GW1156m*, som første gang blev konstateret i området 5. juni 2019 (Olsen m.fl. 2019d). Yderligere ti fund fra 3. kvartal stammer sandsynligvis også fra dette individ. Alt tyder derfor på, at dette individ i 3. kvartal har været relativt stationær i det centrale Midtjylland.

Der er i 3. kvartal ikke fundet sikre spor efter den anden hanulv *GW1169m*, som er dokumenteret i det centrale Midtjylland fra 10. maj til 3. juni 2019. De to hanulve er i 2. og 3. kvartal registreret flere gange i de samme skovområder, men altså på forskellige tidspunkter.

Da ulve er territoriale, vil det være usandsynligt, at der i det samme område vil optræde to ubeslægtede ulve af samme køn gennem længere tid. Kronologien i fundene taler derfor for at *GW1169m* kan være vandret videre, mens det nu er *GW1156m*, som har opholdt sig i det centrale Midtjylland henover sommeren og efteråret. Et sandsynligt (C3a) ulvefund fra Harboøre Tange, 1. juli 2019 (Fig. 1) kunne indikere, at *GW1169m* måske havde vandret til Vestjylland ved kvartalets begyndelse.

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 dokumenterer, at der i indeværende periode med sikkerhed har været ulv andre steder end i Vestjylland (muligvis *GW1169m* under vandring og Ulfborgparret: *GW930f* og *GW1101m* med hvalpe), i Nordjylland (*GW781m*), og i det centrale Midtjylland (*GW1156m* og evt. *GW1169m*) (Fig. 1).

Identificerede ulvepar

Ulfborgparret

Ulveparret bestående af den danskfødte hunulv *GW930f* og den tyskfødte hanulv *GW1101m* fik i sidste periode mindst seks hvalpe (Olsen m.fl. 2019d). Kuldet formodes i 3. kvartal at være reduceret til fem hvalpe, idet der både på optagelser fra vildtkameraer og øjenvidneberetninger fra flere længerevarende iagttagelser af de selvstændige hvalpe igennem september kun er set fem hvalpe sammen med de voksne ulve. Da der kun har været dokumenteret seks hvalpe på en enkelt optagelse fra vildtkamera 23. juni 2019, kan den sjette hvalp være død forholdsvis tidligt på sommeren. Ifølge udenlandske erfaringer er det forventeligt, at der kan være en vis naturlig dødelighed blandt hvalpe, mens de er små.

Observationsmønstre og rumlig fordeling af Ulfborg-koblet

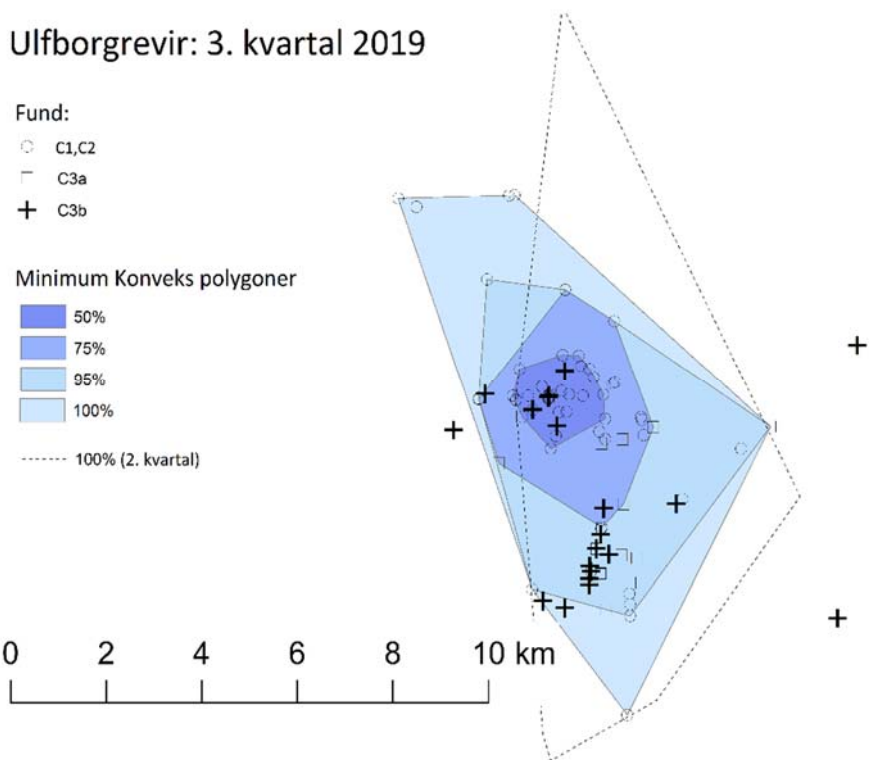
I 3. kvartal 2019, er der i området omkring Ulfborg registreret 78 unikke C1, C2 eller C3a-observationer (dvs. fund som alle havde forskellig dato og georeference), dækkende et areal (100% minimum konveks polygon) på 40 km² (Fig. 2). Hvis 35 unikke C3b-observationer inkluderes i analysen, havde observationsområdet en samlet udstrækning på 66 km² (Fig. 2). Udstrækning af observationsområdet i 2. kvartal 2019 (Olsen m.fl. 2019d) overlappede i udstrakt grad med observationsområdet i årets 3. kvartal (Fig. 2).

Tablet 3. Arealer (minimum-konveks-polygoner), dækkende forskellige procentdele af registrerede ulvefund (C1-C3a) i Ulfborgreviret i 2018 og 2019, delt på kvartal. De registrerede arealer for fund, er ikke nødvendigvis identisk med ulvekoblets reelle aktivitetsområde, da registreringen af fund også beror på registreringsindsatsen såsom hvor vildtkameraer er opsat, afføringsprøver eftersøgt eller husdyr er nedlagt).

År	Periode	Antal fund (C1-C3a)	Areal (km ²): Minimum konveks polygoner			
			100%	95%	75%	50%
2019	Januar-Marts	62	49	32	10	4,0
	April-Juni	76	49	13	6,9	0,4
	Juli-september	78	40	25	11	2,5
2018	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 2018	199	219	140	9,1	3,5

I forbindelse med beregningen af aktivitetsområder medtages kun unikke fund, der omhandler ikke-sammenfaldende observationer (forskellig dato og georeference). Med andre ord tæller flere fund fra samme dato og georeference kun med én gang.

Figur 2. Rumlig fordeling af sikre (C1 og C2), sandsynlige (C3a) og mulige (C3b) fund af ulv i området omkring Ulfborg-koblets kerneområde i juli-september 2019. De indlejrede polygoner angiver arealet omkranset af 100%, 95%, 75 og 50% af alle C1-, C2 og C3a-fund. Den stiplede linje angiver udstrækningen af C1-C3a-fund i april-juni 2019. I Tabel 3 er angivet hvor store arealer, som er dækket i de forskellige perioder.



Antal ulve i Danmark i 3. kvartal 2019

Samlet vurderes, at der i løbet af perioden 1. juli-30. september 2019 har befundet sig mindst fem voksne ulve samt ét hvalpekuld i Danmark. Foruden de to hanulve *GW1156m* og *GW1169m*, der er indvandret fra Tyskland i 2. kvartal, drejer dette sig om parret (*GW930f* og *GW1101m*) i Ulfborg-reviret i Vestjylland og deres kuld på nu fem hvalpe, og den 'nordjyske' hanulv (*GW781m*) i Råbjerg-reviret. Det antages, at alle fem voksne ulve fortsat befandt sig i landet ved udgangen af 3. kvartal. Da strejfulve færdes over store afstande, kan det præcise antal dog både være højere og lavere end dette estimat, idet kendte individer principielt kan være udvandret eller være døde uden at være registreret forsvundne endnu, ligesom der kan være indvandret ulve som endnu ikke er blevet registreret.

Taksigelser

Vi takker Trine Bech Søgaard (Institut for Bioscience, Aarhus Universitet) for det genetiske analysearbejde i laboratoriet. Tak til Carsten Nowak (Senckenberg Research Institute) for analyser af spytpøver og samarbejde om det genetiske analysearbejde. Tak til Jens Matzen (Coordinator of Schleswig-Holstein Wolf-Managers) for oplysninger om ulve i Slesvig-Holsten.

Til sidst 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 og understøtter den aktive overvågning.

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. (2019a). Statusrapport fra den nationale overvågning af ulv (*Canis lupus*) i Danmark - 4. kvartal 2018. 16 s. 30. marts 2019. – Notat fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi & Naturhistorisk Museum Aarhus. http://dce.au.dk/fileadmin/dce.au.dk/Udgivelser/Notater_2019/Statusnotat_ulv_4kvar_2018.pdf

Olsen, K., Sunde, P., Hansen, M. M., Thomsen, P. F. & Hansen, A. J. (2019b). 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_Centraleuropæisk_ulvebestand.pdf

Olsen, K., Sunde, P., Vedel-Smith, C., Hansen, M. M. & Thomsen, P. F. (2019c). Statusrapport fra den nationale overvågning af ulv (*Canis lupus*) i Danmark - 1. kvartal 2019. 20 s. 1. juli 2019. – Notat fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi & Naturhistorisk Museum Aarhus. http://dce.au.dk/fileadmin/dce.au.dk/Udgivelser/Notater_2019/Statusnotat_ulv_1kvar_2019.pdf

Olsen, K., Sunde, P., Vedel-Smith, C., Hansen, M. M. & Thomsen, P. F. (2019d). Statusrapport fra den nationale overvågning af ulv (*Canis lupus*) i Danmark - 2. kvartal 2019. 20 s. 19. september 2019. – Notat fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi & Naturhistorisk Museum Aarhus. https://dce.au.dk/fileadmin/dce.au.dk/Udgivelser/Notater_2019/Statusnotat_ulv_2kvar_2019.pdf

Reinhardt, I., Kluth, G., Pieruzek-Nowak, S. & Mysłajek, 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 indsamlet i perioden 1. juli-30. september 2019. 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 mindst én af to forskellige mtDNA-markører (generel pattedyr: H16498/L15995 og specifik for hundefamilien: WDloopH254/WDloopL) i hver to gentagelser (replikater). Hvis minimum to 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 hver 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. (?): bestemmelsen af køn og individ er usikker da flere markører mangler, men den mest sandsynlige individprofil angives. Analyser af DNA-sekvenser foretages i Geneious version 10.2.2.

Resultat	1. svar	2. svar	Landsdel	Dato	Sample ID	DNA oprensning	Lab ID	Type	Art_mtDNA	Haplotype	Køn	Individ	Info_KernDNA
DNA fra hund (ingen videre analyse)	3. kvartal 2019	3. kvartal 2019	Vestjylland	03-07-2019	UV0783	1. oprensning	WDK0141	Ekskrement	<i>Canis lupus familiaris</i>	NA	n.b.	n.b.	n,b,
DNA fra ulv (køns- og individbestemmelse ikke mulig)	3. kvartal 2019	3. kvartal 2019	Midtjylland	12-07-2019	UV0785	1. oprensning	WDK0133	Ekskrement	<i>Canis lupus lupus</i>	HW01	n.a.	n.a.	n.a.
DNA fra ræv (ingen videre analyse)	3. kvartal 2019	3. kvartal 2019	Vestjylland	17-07-2019	UV0787	1. oprensning	WDK0142	Ekskrement	<i>Vulpes vulpes</i>	NA	n.b.	n.b.	n,b,
DNA fra ulv (køns- og individbestemmelse ikke mulig)	3. kvartal 2019	3. kvartal 2019	Vestjylland	09-08-2019	UV0793	1. oprensning	WDK0147	Ekskrement	<i>Canis lupus lupus</i>	HW01	n.a.	n.a.	n,a,
DNA fra ulv (køns- og individbestemmelse mulig)	3. kvartal 2019	3. kvartal 2019	Vestjylland	09-08-2019	UV0797	1. oprensning	WDK0145	Ekskrement	<i>Canis lupus lupus</i>	HW01	female	GW930f	Hvalp af Ulfborg-parret
DNA fra ulv (køns- og individbestemmelse mulig)	3. kvartal 2019	3. kvartal 2019	Vestjylland	15-08-2019	UV0795	1. oprensning	WDK0143	Ekskrement	<i>Canis lupus lupus</i>	HW01	male	GW1101m	Han indvandret fra Tyskland
DNA fra ræv (ingen videre analyse)	3. kvartal 2019	3. kvartal 2019	Vestjylland	21-08-2019	UV0796	1. oprensning	WDK0144	Ekskrement	<i>Vulpes vulpes</i>	NA	n.b.	n.b.	n,b,
DNA fra ulv (køns- og individbestemmelse mulig)	3. kvartal 2019	3. kvartal 2019	Vestjylland	22-08-2019	UV0794	1. oprensning	WDK0148	Ekskrement	<i>Canis lupus lupus</i>	HW01	male	GW1156m	Hvalp af Dahleiner Heide-parret
DNA fra ulv (køns- og individbestemmelse mulig)	3. kvartal 2019	3. kvartal 2019	Vestjylland	07-09-2019	UV0803	1. oprensning	WDK0150	Ekskrement	<i>Canis lupus lupus</i>	HW01	male	GW1101m	Han indvandret fra Tyskland
DNA fra ulv (køns- og individbestemmelse mulig)	3. kvartal 2019	3. kvartal 2019	Vestjylland	07-09-2019	UV0804	1. oprensning	WDK0151	Ekskrement	<i>Canis lupus lupus</i>	HW01	female	GW930f	Hvalp af Ulfborg-parret
DNA fra ulv (ingen videre analyse)	3. kvartal 2019	3. kvartal 2019	Vestjylland	07-09-2019	UV0804	2. oprensning	WDK0152	Ekskrement	<i>Canis lupus lupus</i>	HW01	n.b.	n.b.	n.a.
DNA fra ulv (køns- og individbestemmelse mulig)	3. kvartal 2019	3. kvartal 2019	Vestjylland	09-09-2019	UV0801	1. oprensning	WDK0149	Ekskrement	<i>Canis lupus lupus</i>	HW01	male	GW1156m	Hvalp af Dahleiner Heide-parret
DNA fra ulv (køns- og individbestemmelse mulig)	3. kvartal 2019	3. kvartal 2019	Vestjylland	13-09-2019	UV0808	1. oprensning	WDK0153	Ekskrement	<i>Canis lupus lupus</i>	HW01	male	GW1101m	Han indvandret fra Tyskland

DNA fra ulv (køns- og individbestemmelse ikke mulig)	3. kvartal 2019	3. kvartal 2019	Vestjylland	18-09-2019 UV0812	1. oprensning WDK0154	Ekskrement	<i>Canis lupus lupus</i>	HW01	n.a.	n.a.	n.a.
DNA fra ulv (køns- og individbestemmelse mulig)	3. kvartal 2019	3. kvartal 2019	Vestjylland	20-09-2019 UV0814	1. oprensning WDK0155	Hår	<i>Canis lupus lupus</i>	HW01	female	GW1434f	Hvalp af Ulfborg-parret
DNA fra ulv (køns- og individbestemmelse ikke mulig)	3. kvartal 2019	3. kvartal 2019	Vestjylland	21-09-2019 UV0815	1. oprensning WDK0156	Hår	<i>Canis lupus lupus</i>	HW01	n.a.	n.a.	n.a.

Bilag 2

Resultater af DNA-analyser foretaget på indsendte spytprøver fra byttedyr og bidmærker på person i perioden 1. juli-31. september 2019. I de tilfælde, hvor DNA-analysen ikke giver et entydigt resultat, svarer det ikke altid til den afgørelse, der træffes af Miljøstyrelsen om at udbetale kompensation for det nedlagte byttedyr. Endvidere er resultaterne heller ikke en komplet oversigt med alle besigtigelser foretaget af Naturstyrelsen, da oversigten udelukkende indeholder DNA-svar til de besigtigelser, hvor angrebet er blevet vurderet egnet af Naturstyrelsen 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. (?): bestemmelsen af køn og individ er usikker da flere markører mangler, men den mest sandsynlige individprofil angives.

Resultat	1. svar	2. svar	Landsdel	Dato	Prøve ID	Kilde	Art_mtDNA	Haplotype	Info_mtDNA	Køn	Individ	Info_KernDNA
DNA fra dyr tilhørende hundefamilien (nærmere analyse ikke mulig)	3. kvartal 2019	3. kvartal 2019	Midtjylland	20190701	39/2019	Får	<i>Canis sp.</i>		Mischsequenz vorhanden; Wolf HW01 und Hund kommen in Frage	n,a,	n,a,	Individualisierung aufgrund einiger Ausfälle und Kontamination nicht möglich; Kontamination durch Fuchs und/oder Hunde-DNA
DNA fra ulv (køns- og individbestemmelse ikke mulig)	3. kvartal 2019	3. kvartal 2019	Vestjylland	20190704	41A/2019	Kvie	<i>Canis lupus</i>	HW01	evtl Mischprobe	n,a,	n,a,	Probenqualität für Mikrosatellitenanalyse nicht ausreichend
DNA fra ulv (køns- og individbestemmelse ikke mulig)	3. kvartal 2019	3. kvartal 2019	Vestjylland	20190704	41B/2019	Kvie	<i>Canis lupus</i>	HW01	evtl Mischprobe	n,a,	n,a,	Probenqualität für Mikrosatellitenanalyse nicht ausreichend
DNA fra ulv (køns- og individbestemmelse ikke mulig)	3. kvartal 2019	3. kvartal 2019	Vestjylland	20190704	41C/2019	Kvie	<i>Canis lupus</i>	HW01		n,a,	n,a,	Individualisierung aufgrund einiger Ausfälle nicht möglich; Allele passen zu GW1101m
DNA fra ulv (køns- og individbestemmelse mulig)	3. kvartal 2019	3. kvartal 2019	Vestjylland	20190704	41D/2019	Kvie	<i>Canis lupus</i>	HW01		male	GW1101m	
DNA fra ulv (køns- og individbestemmelse ikke mulig)	3. kvartal 2019	3. kvartal 2019	Midtjylland	20190709	43/2019	Får	<i>Canis lupus</i>	HW01		n,a,	n,a,	Probenqualität für Mikrosatellitenanalyse nicht ausreichend
DNA fra ulv (køns- og individbestemmelse ikke mulig)	3. kvartal 2019	3. kvartal 2019	Midtjylland	20190709	44/2019	Får	<i>Canis lupus</i>	HW01		n,a,	n,a,	Probenqualität für Individualisierung nicht ausreichend; Kontamination durch Fuchs-DNA
DNA fra ulv (køns- og individbestemmelse ikke mulig)	3. kvartal 2019	3. kvartal 2019	Midtjylland	20190710	45/2019	Får	<i>Canis lupus</i>	HW01		male?	n,a,	Probenqualität für Individualisierung nicht ausreichend; Kontamination durch Fuchs-DNA
DNA fra hund (ingen videre analyse)	3. kvartal 2019	3. kvartal 2019	Nordjylland	20190710	46/2019	Får	<i>Canis familiaris</i>					
DNA fra ulv (køns- og individbestemmelse ikke mulig)	3. kvartal 2019	3. kvartal 2019	Midtjylland	20190828	49/2019	Får	<i>Canis lupus</i>	HW01		n,a,	n,a,	Probenqualität für Individualisierung nicht ausreichend
DNA fra ulv (køns- og individbestemmelse mulig)	3. kvartal 2019	3. kvartal 2019	Vestjylland	20190901	50A/2019	Får	<i>Canis lupus</i>	HW01		female	GW930f	Individualisierung aufgrund einiger Ausfälle und Kontamination etwas unsicher
DNA fra ulv (køns- og individbestemmelse ikke mulig)	3. kvartal 2019	3. kvartal 2019	Vestjylland	20190901	50B/2019	Får	<i>Canis lupus</i>	HW01		n,a,	n,a,	Probenqualität für Individualisierung nicht ausreichend; Allele passen zu UB

DNA fra ulv (køns- og individbestemmelse mulig)	3. kvartal 2019	3. kvartal 2019	Vestjylland	20190902	51A/2019	Får	<i>Canis lupus</i>	HW01		male	GW1101m	GW1101m
DNA fra ulv (køns- og individbestemmelse mulig)	3. kvartal 2019	3. kvartal 2019	Vestjylland	20190902	51B/2019	Får	<i>Canis lupus</i>	HW01		male?	GW1101m	Individualisierung aufgrund einiger Ausfälle und Fuchskontamination etwas unsicher
DNA fra ulv (køns- og individbestemmelse mulig)	3. kvartal 2019	3. kvartal 2019	Vestjylland	20190906	53/2019	Lam	<i>Canis lupus</i>	HW01		female	GW930f	Individualisierung aufgrund einiger Ausfälle und Fuchskontamination etwas unsicher
DNA fra ulv (køns- og individbestemmelse ikke mulig)	3. kvartal 2019	3. kvartal 2019	Vestjylland	20190917	58/2019	Får	<i>Canis lupus</i>	HW01		male	n,a,	Mischprobe: Allele passen zu GW930f und GW1101m
DNA fra hund (ingen videre analyse)	3. kvartal 2019	3. kvartal 2019	Sønderjylland	20190924	Aabenraa1	Person	<i>Canis familiaris</i>	H19	Very typical dog haplotype for Central Europe that might also appear in wolfs of the Carpathians (Poland, Bulgaria; Pilot et al 2010); Genotype clusters strongly to dog references	female	Individuum A	"Individuum A" refers to 1st individual of this "Auftrag" as we do not name dog genotypes continuously as done with eg. wolfs
DNA fra hund (ingen videre analyse)	3. kvartal 2019	3. kvartal 2019	Sønderjylland	20190924	Aabenraa2	Person	<i>Canis familiaris</i>	H19	Very typical dog haplotype for Central Europe that might also appear in wolfs of the Carpathians (Poland, Bulgaria; Pilot et al 2010); Genotype clusters strongly to dog references	female		"Individuum A" refers to 1st individual of this "Auftrag" as we do not name dog genotypes continuously as done with eg. wolfs
DNA fra ulv (køns- og individbestemmelse ikke mulig)	3. kvartal 2019	3. kvartal 2019	Vestjylland	20190928	62A/2019	Pony	<i>Canis lupus</i>	HW01		male	n,a,	Mischprobe: Allele passen zu GW930f und GW1101m
DNA fra ulv (køns- og individbestemmelse ikke mulig)	3. kvartal 2019	3. kvartal 2019	Vestjylland	20190928	62B/2019	Pony	<i>Canis lupus</i>	HW01		male?	n,a,	Mischprobe: Allele passen zu GW930f und GW1101m
DNA ikke fundet	3. kvartal 2019	3. kvartal 2019	Nordjylland	20190929	61A/2019	Får	n,a,					
DNA fra hund (ingen videre analyse)	3. kvartal 2019	3. kvartal 2019	Nordjylland	20190929	61B/2019	Får	<i>Canis familiaris</i>		Both replicates of sample W193305 showed a different typical dog haplotype with no hint of mixed sequence. For both			

replicates sequence quality was rather low but sufficient for species determination. This indicates mixed sample with small amount of DNA and low DNA quality.

DNA fra ulv (køns- og individbestemmelse ikke mulig)	3. kvartal 2019	3. kvartal 2019	Vestjylland	20190930	63A/2019	Får	<i>Canis lupus</i>	HW01	Sequenzqualität gering	n,a,	n,a,	Probenqualität für Individualisierung nicht ausreichend
DNA fra dyr tilhørende hundefamilien (nærmere analyse ikke mulig)	3. kvartal 2019	3. kvartal 2019	Vestjylland	20190930	63B/2019	Får	<i>Canis sp,</i>		Mischsequenz vorhanden; Wolf HW01 und Hund kommen in Frage	n,a,	n,a,	Probenqualität für Mikrosatellitenanalyse nicht ausreichend