Udarbejdet af	Anette Boklund
Øvrige deltagere	Carsten Kirkeby, Tariq Halasa, Lars E. Larsen, Charlotte Hjulsager
Kontaktperson i FVST	Pernille Dahl Nielsen

Dato for henvendelse	Dato for svarfrist	Dato for afsendelse	Versionsnummer
14-05-2020	25-05-2020	25-05-2020	1

Journalnummer/sagsnummer	FVST	KU	SSI
	2020-14-81-01084	061-0103/20-3680	20/05226

Besvarelse vedr.

‣Cirkulering af LPAI i smittede besætninger

Bestilling

‣ Opfølgning på bestilling vedr. ny AI overvågning i forbindelse med den nye EU harmoniserede lovgivning, Dyresundhedsloven (AHL).

I forbindelse med påvisning af LPAI i en fjerkræbesætning skal Fødevarestyrelsen jf. den nye AHL iværksætte risikobegrænsende foranstaltninger. Dette er ikke nærmere beskrevet.

Fødevarestyrelsen planlægger også fremadrettet at sætte en LPAI smittet besætning under offentligt tilsyn – sandsynligvis under samme vilkår som nu (forbud mod flytninger af fjerkræ, fjerkræprodukter mv.)
Da det ikke længere bliver et krav, at LPAI-smittede besætninger skal aflives, vil vi gerne bede om hjælp til at få afklaret følgende spørgsmål:

- Hvor længe (angiv antal uger eller dage) vil LPAI virus typisk cirkulere i en smittet besætning efter fund af LPAI fordelt på arter (høns, kalkuner, fasaner, vagtler, ænder, gæs, gråænder), hvis der er forskel arterne imellem?
- Hvornår bør man tidligst (angiv uger eller dage) efter konstateret smitte udtage nye svaberprøver til us. for AI (PCR) med tanke på at dyrene hurtigst muligt skal fritestes efter konstateret smitte.

Svar

‣ I besætninger med 100-1000 høns, kyllinger eller ænder må LPAI forventes at være døet ud eller være meget lav-prævalent efter 40 dage. Hvis det antages, at LPAI er konstateret i besætningen et stykke tid efter introduktion, eksempelvis 10 dage senere, vil nye prøver kunne udtages ca. 1 måned efter første positive prøver. I meget store besætninger (10.000 dyr) forventes LPAI at dø ud eller være meget lav-prævalent efter 50 dage.

Kalkuner udskiller virus i længere tid (Germeraad et al. 2019, tabel 4), hvorfor det må antages, at der går længere tid før besætningen kan testes fri. For mindre kalkunbesætninger (100-1000 dyr) må LPAI forventes at være døet ud eller være meget lav-prævalent efter 50 dage, mens virus kan cirkulere op til 75 dage i meget store besætninger (10.000 dyr).

Vedr. fjervildt så er det vist at fasaner i nogle tilfælde kan udskille virus i længere tid; i et enkelt studium op til 42 dage (Humberd et al., 2007) og kan i denne sammenhæng sammenlignes med kalkuner. Dette gælder også vagtler (Germeraad et al. 2019, tabel 4). Fjervildt af hønsearten (Galliforme) og andefugle (Anseriformes) forventes at have udskillelse svarende til henholdsvis høns og ænder.

For at teste en besætning fri for virus, kræves 27-31 prøver, hvis det antages at man skal kunne opdage infektion ved en prævalens over 10 %, mens der kræves 46-61 prøver hvis det antages at man skal kunne opdage en prævalens over 5 %. De angivne intervaller dækker besætninger med hhv. 100 og 10.000 dyr. Der er anvendt en antaget sensitivitet på 0.99 på individ-niveau, 0.95 på populationsniveau og en perfekt specificitet (=1). Hvis prøverne testes i pools vil det formodentligt medfører en lavere sensitivitet af testen, hvilket der ikke er taget højde for i beregningen.

Det bør bemærkes, at hvis der tilføres nye dyr til besætningen i perioden vil det forventes at virus cirkulerer i længere tid end angivet her, idet antagelsen for modellen er en lukket besætning. Der er heller ikke taget højde for at dyr fjernes fra besætningen i perioden (aflivning af testede fugle og døde fugle).

Baggrund for beregninger:

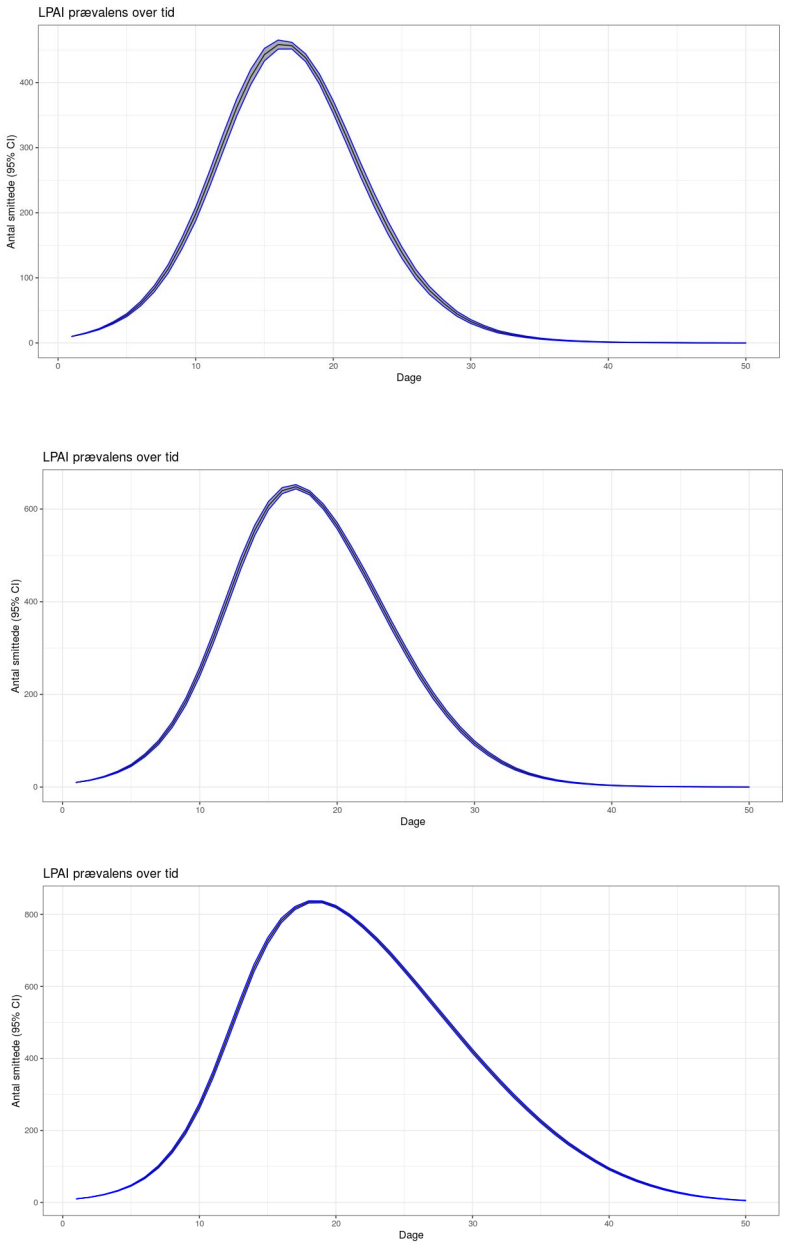
En simulerings-model blev opstillet med henblik på at simulere antallet af smittede i en lukket besætning. Som input i modellen angives antal smittede fra start, populationsstørrelsen, transmissionsparameteren, beta, og perioden hvori der udskilles virus. Ved at variere disse parametre, var det muligt at simulere os frem til estimater for varigheden af udbrud i besætninger af forskellig størrelse. Modellen er for hvert scenarie kørt i 100 iterationer.

Tabel 1: Modelestimater af antal smittede dyr i lukkede fjerkræ-besætninger med forskellige arter, efter simuleret smittespredning af LPAI.

	Fjerkræart		Høns/kyllinger			Ænder			Kalkuner		
	Besætnings-størrelse		100	1000	10000	100	1000	10000	100	1000	10000
Dag efter introduktion af 10 smittede dyr	20 dage	Antal smittede dyr (median)	8	358	4003	22	566	5627	61	823	6747
		Andel af epidemier, der er døet ud (%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	30 dage	Antal smittede dyr (median)	0	30	1876	1	89	3391	19	417	6760
		Andel af epidemier, der er døet ud (%)	71	0	0	35	0	0	0	0	0
	40 dage	Antal smittede dyr (median)	0	1	93	0	3	272	2	91	2481
		Andel af epidemier, der er døet ud (%)	100	39	0	97	6	0	15	0	0
	50 dage	Antal smittede dyr (median)	0	0	3	0	0	10	0	5	322
		Andel af epidemier, der er døet ud (%)	100	93	6	100	82	0	89	1	0

Alle simulationer er startet med 10 smittede dyr, uanset besætningsstørrelsen mv.

Dansk Veterinær Konsortium · Enhed for Veterinær Myndighedsbetjening · vet-myn@sund.ku.dk · www.dkvet.dk



Figur 1: Eksempler på modelestimater af antal smittede dyr i lukkede fjerkræ-besætninger over tid, 0-50 dage. Alle tre eksempler er besætninger med 1000 dyr, hhv. høns (øverst), ænder (midten) og kalkuner (nederst). Bemærk at y-akser ikke er ens.

Transmissionsraten er baseret på Gonzales et al., 2011, som 0,5 infektioner per kylling per dag, hvilket svarer til en R0 på 3,8. Selv om denne transmissionsrate er baseret på kyllinger, blev den samme transmissionsrate anvendt for alle arter.

Data for udskillelse af virus for forskellige arter af fjerkræ, herunder kyllinger, ænder og kalkuner er baseret på et review af den eksisterende litteratur (Germeraad et al. 2019, tabel 4).

Længden af udskillelse fra fasaner er taget fra Humberd et al. (2007).

Der er ikke taget højde for miljøspredning i modellen. Når infektionen dør ud i modellen, skyldes det at den lukkede population er gennemsmittet. Der tages ikke højde for evt. re-introduktion af nye virus eller udvikling af muterede virus, der kan omgå den opnåede immunitet

Tabeller:

Germeraad et al. 2019:

Table 4. An indication of AIV shedding length in days in multiple poultry species.

Pathotype	Poultry Species	Length of Respiratory Virus Shedding (Days)		Length of Cloacal Virus Shedding (Days)	
HPAI	Chicken	2.6	(1.1–6.5)	2.5	(1.0–6.2)
	Duck	6.9	(2.8–17.1)	6.6	(2.7–16.3)
LPAI	Chicken	6.2	(0.8–17.8)	5.5	(0.7–15.7)
	Duck	5.3	(0.7–15.3)	8.2	(1.0–23.3)
	Turkey	10.0	(1.3–28.7)	14.1	(1.8–40.2)
	Guinea fowl	3.3	(0.4–9.4)	3.3	(0.4–9.4)
	Pigeon	3.6	(0.4–10.2)	2.8	(0.3–8.0)
	Quail	NA		6.9	(0.9–19.8)

NA = not applicable.

Beregning af stikprøve-størrelse fra https://epitools.ausvet.com.au/freedomss

Sample size for varying design prevalence and population size (Unit Se = 0.99, Population Se = 0.95)									
	Pstar = 0.005	Pstar = 0.01	Pstar = 0.02	Pstar = 0.03	Pstar = 0.05	Pstar = 0.1	Pstar = 0.2	Pstar = 0.3	Pstar = 0.5
N = 50	48	48	48	40	32	23	14	10	6
N = 100	96	96	79	64	46	27	15	10	6
N = 200	192	157	107	80	53	29	15	10	6
N = 300	236	192	120	86	55	29	15	10	6
N = 500	319	228	131	92	58	30	15	10	7
N = 1000	456	262	141	96	59	30	16	11	7
N = 5000	571	294	150	100	61	31	16	11	7
N = 10000	588	299	151	101	61	31	16	11	7
N = 100000	604	303	152	101	61	31	16	11	7
N = 1000000	606	303	152	101	61	31	16	11	7
N = inf	604	302	150	100	60	29	14	9	5