Udarbejdet af	Anette Boklund
Øvrige deltagere	Lars Erik Larsen, Charlotte Hjulsager, Lene Jung Kjær, Carsten Kirkeby, Jens Peter Christensen
Kontaktperson i FVST	Pernille Dahl Nielsen, Johanne Ellis-Iversen

Dato for henvendelse	Dato for svarfrist	Dato for afsendelse	Versionsnummer
31/08/2021	16/09/2021	16/09/2021	1

Journalnummer/sagsnummer	FVST	KU	SSI
	2021-14-81-15021	061-0253/21-3680	21/05680

Besvarelse vedr.

Revurdering af besvarelser vedr. LPAI overvågning

Bestilling

FVST har bedt om en revurdering af visse dele af tidligere vurderinger om LPAI overvågning og HPAI overvågning. Det drejer sig om de to besvarelser med titlerne: "Overvågning for fugleinfluenza del 1: LPAI" og "Udarbejdelse af nyt overvågningsprogram for højpatogen fugleinfluenza".

De specifikke spørgsmål der ønskes revurderet er angivet nedenfor (blå tekst), sammen med besvarelsen af de specifikke spørgsmål.

Svar

Med udgangspunkt i EFSAs risikovurderinger (EFSA, 2017) har sektion for Dyrevelfærd og Sygdomsbekæmpelse udarbejdet følgende skalaer, som er brugt i den kvalitative risikovurdering i forbindelse med denne myndighedsbetjenings-opgave.

Kvalitative risiko-estimater (modificeret efter EFSA, doi: 10.2903/j.efsa.2018.5123):

Kvalitativt begreb	Kvantitativ fortolkning (%)
Næsten 100% sandsynligt	99-100
Ekstremt sandsynligt	95-99
Meget sandsynligt	90-95
Sandsynligt	66-90
Lige så sandsynligt som usandsynligt	33-66
Mindre sandsynligt	10-33
Usandsynligt	1-10
Meget usandsynligt	0,1-1
Ekstremt usandsynligt	0,001-0,1
Nærmest umuligt	<0,001

1) ROFUS projektet blev gennemført, efter de ovenfor omtalte vurderinger blev udarbejdet, og derfor ønskes en revurdering af konklusionerne om LPAI risiko og spredning. Især med henblik på konklusionen s. 2 LPAI svar: *"Det vurderes sandsynligt (66-90%), at ophør af overvågningen for LPAI i fjervildt over tid vil øge prævalensen af fjervildtbesætninger med LPAI, dels som følge af ikke-erkendte*

introduktioner, dels som følge af produktionsformen med udsætning og indfangning af overlevende dyr".

FVST beder desuden om en kvantificering af risikoen for LPAI stigningen i vilde fugle dvs. nuværende prævalens, tidshorisont for stigning og forventet endemisk niveau.

I ROFUS projektet blev sammenhængen mellem forekomsten af fugleinfluenza (AIV) i vilde fugle og udsætning af fuglevildt undersøgt for perioden 2018-2020, dvs. på et forholdsvis begrænset datagrundlag. Undersøgelsen er gennemført på postnummer-niveau, dvs. at antallet af udsættelser af fjervildt og antallet af påvisninger af AIV i de vilde fugle er gjort op på postnummer-niveau, eftersom data for udsætning af fjervildt er på dette niveau. Inden for postnummeret kan der være lokale forskelle, som ikke vil afspejles i en sådan analyse. Undersøgelsen viste, at med den nuværende overvågning for LPAI i fjervildt, kunne der ikke påvises en sammenhæng mellem antallet af udsætninger eller antallet af udsatte fugle og forekomsten af AIV i vilde fugle. En manglende påvisning af en sammenhæng, er ikke nødvendigvis det samme, som at der ikke findes en sammenhæng, det har blot ikke været muligt at påvise en evt. sammenhæng på det foreliggende datagrundlag.

I den tidligere vurdering om LPAI risiko og spredning har vi forholdt os til en situation, hvor overvågningen for LPAI er ophørt. DK-VET skriver i den tidligere vurdering "Det vurderes derfor *sandsynligt (66-90%)*, at ophør af overvågningen for LPAI i fjervildt over tid vil øge prævalensen af fjervildt besætninger med LPAI, dels som følge af nye (uopdagede) introduktioner, dels som følge af produktionsformen med udsætning og indfangning af overlevende dyr." Da data fra tidligere år afspejler en situation, hvor der har været overvåget for LPAI, er det ikke muligt for os at vurdere tidshorisonten for en potentiel stigning. Men det må forventes, at en produktionsform med gentagen import af fjervildt, udsætning af fjervildt i området, og indfangning af fjervildt efter jagtsæsonen vil kunne øge prævalensen af LPAI lokalt i såvel de vilde fugle som den/de fjerkræbesætninger, der ligger i området. Det er ikke muligt for DK-VET at vurdere den praktiske betydning af denne stigning i forhold til den generelle forekomst af LPAI i vilde fugle.

2) Konklusion fra LPAIsvar: *"Det vurderes at være meget sandsynligt (90-95%), at ophør af overvågningen for LPAI over tid vil øge prævalensen af LPAI-positive besætninger i Danmark, dels som følge af nye ikke erkendte introduktioner, dels som følge af spredning ved omsætning af dyr, og i særdeleshed ved introduktion i centralopdræts- og opdrætsvirksomheder."*

FVST ønsker en kvantificering af denne risiko dvs. nuværende prævalens, tidshorisont for stigning og forventet endemisk niveau.

DK-VET vurderer ikke at det er muligt på baggrund af de foreliggende data at prædiktere tidshorisonten for stigningen, da dette i høj grad vil afhænge af adskillige faktorer, herunder forekomsten af LPAI i vilde fugle, hvilke arter det vil ramme og deres adfærd.

For danske fjerkræbesætninger er data for perioden 2016-2019 beskrevet i den tidligere besvarelse ved antallet af serologisk positive (alle typer AIV) og PCR-positive (i tilfælde, hvor PCR *ikke* er en opfølgning på en positiv ELISA-prøve, dvs. PCR *ikke er* foretaget <10 dage efter pos ELISA), samt antal testede. Dette gælder således for en periode med overvågning, og afspejler ikke direkte prævalensen på et givet tidspunkt, men giver en indikation af hvor mange introduktioner, der har forekommet tidligere. Dette kan dog ikke direkte bruges til at kvantificere hyppigheden af introduktioner i fremtiden, hvor vi f.eks. de seneste år har set en stigning i antallet af tilfælde.

Det antages, at LPAI kan introduceres i besætninger ved direkte introduktion fra vilde fugle, ved omsætning af fjerkræ, hvis (tidligere) tilstedeværelse af virus i en besætning ikke er erkendt, og i mindre grad ved indirekte kontakt mellem besætninger (transportbiler, udstyr, besøgende mv.). Risikoen for introduktion i forskellige besætningstyper er tidligere vurderet under danske forhold (Lind, 2014) og under hollandske forhold (Gonzales et al., 2012). I begge rapporter vurderes risikoen for introduktion af LPAI lavest i indegående fjerkræ af galliforme typer.

På denne baggrund og sammenholdt med det høje niveau af smittebeskyttelse i centralopdræts- og opdrætsvirksomheder, samt overvågningsdata siden 2006, vurderes det, at risikoen for introduktion af LPAI i mindst én besætning i løbet af et år i centralopdræts- og opdrætsvirksomheder *er meget lille (0,1-1%) til ekstremt lille (0,001-0,1%)*.

I sæsonen 2020-2021 blev HPAI dog påvist i en slagtekyllingeopdrætsbesætning, hvilket vidner om, at selv om risikoen er lille, er den ikke nul. Det skal dog bemærkes, at risikoen for introduktion fra vilde fugle vil afhænge af såvel transmissionsraten for virusstammen som af prævalensen i vilde fugle. Transmissionsraten for HPAI er højere end for LPAI (CVI & APHA, 2017). Det er vanskeligt at vurdere prævalensen af hhv. LPAI og HPAI i vilde fugle. AI påvises i en nogenlunde konstant andel af vilde fugle testet i den aktive overvågning (Kjær et al., 2021), mens påvisninger i vilde fugle fra den passive overvågning er sammenfaldende med de år, hvor der har været udbrud af HPAI (Kjær et al., 2021; ROFUS, 2021). HPAI bliver udelukkende påvist i prøver fra vilde fugle indsamlet via den passive overvågning, mens der kun sjældent er påvist HPAI i prøver fra fugle indsamlet via den aktive overvågning (EFSA, 2019).

Hvis LPAI introduceres til central- og opdrætsvirksomheder, vurderes det imidlertid at være *meget sandsynligt (90-95%),* at LPAI vil spredes fra centralopdræts- og opdrætsvirksomheder til aftagervirksomheder i den infektiøse periode. Da DK-VET ikke har haft adgang til omsætningsdata for fjerkræ, er det ikke muligt med sikkerhed at vurdere, hvor mange virksomheder, der kan smittes fra en potentiel introduktion i toppen af avls-pyramiden (centralopdræt/opformeringsvirksomheder). Bergevoet et al., 2019, har ved hjælp af genetiske analyser af virus undersøgt betydningen af smitte med LPAI mellem besætninger under hollandske forhold. De fandt, at i 7 ud af 9 tilfælde var der indikation for smitte mellem besætninger, selv om multiple introduktioner ikke kunne udelukkes helt.

For produktionsvirksomheder vil risikoen for introduktion af LPAI afhænge af, hvorvidt dyrene går inde eller ude. Gonzales et al., 2012 angiver risikoen i udegående æglæggere til at være 11 gange højere end i indegående æglæggere, mens risikoen for introduktion i indegående æglæggere i samme studie estimeres at være ca. 3 gange højere end i avls-besætninger. Sammenholdt med data fra den tidligere vurdering for LPAI, vurderes det derfor at være *usandsynligt (1-10%)* at LPAI i løbet af et år introduceres i mindst én indendørs produktionsbesætning, mens det vurderes at være *mindre sandsynligt (10-33%)* at LPAI introduceres i mindst én udegående produktionsbesætning.

Da DK-VET ikke har haft adgang til omsætningsdata for fjerkræ, er det ikke muligt med sikkerhed at vurdere, hvor mange virksomheder, der potentielt kan smittes fra en introduktion i produktionsvirksomheder. Alt andet lige vurderes risikoen for spredning via omsætning af dyr at være mindre end for central- og opdrætsvirksomheder, mens risikoen for spredning via indirekte kontakter formentlig er større grundet det lavere niveau af smittebeskyttelse sammenholdt med central- og opdrætsvirksomheder, men risikoen vil være forskellig fra besætning til besætning.

Den endemiske situation, der er omtalt i den tidligere vurdering, gælder udegående fjerkræ. Overlevelse af virus i miljøet er tidligere beskrevet som havende afgørende betydning for forløbet af LPAI (Breban et al., 2009; Rohani et al., 2009). Det er ikke muligt for DK-VET at vurdere det forventede

endemiske niveau, da dette vil afhænge af adskillige faktorer, så som prævalensen af LPAI i vilde fugle, kontakt mellem vilde fugle og fjerkræbesætninger, omsætningen af dyr fra udegående virksomheder, størrelsen på de ramte besætninger, kontakt til andre besætninger, arten ar fjerkræ som rammes, overlevelse af virus i miljøet, rengøring mellem hold mv.

3) I den nuværende overvågning findes jævnligt antistofpositive/virus negative besætninger, hvor det formodes at infektionen har forløbet naturligt. Samtidig er der, som nævnt, kun fundet LPAI virus i 2 besætninger med hønsefugle på 15 år i den aktive overvågning.

I besvarelsen ønsker vi en uddybning af, hvordan et evt. fremtidig scenarie uden aktiv LPAI overvågning kan føre til en stigning i prævalensen, når man i dag kan se, at der allerede er en del infektioner, vi ikke finder og derfor ikke bliver bekæmpet, mens de er aktive.

Samlet set vurderer DK-VET, at der i en lukket besætning er tale om en forholdsvis kort periode, hvor LPAI kan spredes til andre besætninger, via omsætning eller indirekte kontakter. Der gøres dog opmærksom på, at det i modellen omtalt nedenfor er antaget, at der er tale om en lukket besætning. Det er usikkert, hvordan en evt. tilførsel af nye modtagelige dyr vil påvirke varigheden af den infektiøse periode, ligesom det er usikkert, hvor længe virus kan overleve i miljøet og evt. spredes til kommende hold.

Den forventede stigning i prævalens som følge af en ophørt overvågning for LPAI vil afhænge af en lang række faktorer, hvilket er mere udførligt beskrevet under punkterne 2 og 4.

Når AI påvises ved serologisk positive prøver, uden at der påvises virus i samme besætning, svarer det ganske rigtigt til en situation, hvor man ikke overvåger/ikke reagerer på serologisk positive prøver. Blandt 46 serologiske påvisninger af H5/H7 AI antistoffer i fjerkræ i årene 2016-2019, er H5/H7 virus påvist ved PCR 3 gange, heraf 1 gang i besætninger med høns i 2019. Desuden er H5 virus påvist ved PCR 1 gang i en hønsebesætning i 2020 efter besætningen var fundet antistof positiv.. Inden for EU blev der i 2018 undersøgt 18.616 besætninger serologisk, hvoraf 132 besætninger var positive. Af disse blev der fra 44 besætninger udtaget prøver til PCR-undersøgelse, hvoraf 4 var positive, 3 for H5 og 1 for H7 (EFSA 2019).

Efter udarbejdelsen af det tidligere notat vedr. LPAI-overvågningen blev der udarbejdet en besvarelse vedr. LPAI cirkulation i smittede besætninger. I denne har DK-VET ved hjælp af en simpel within-herd spredningsmodel for LPAI-cirkulation estimeret den forventede varighed af virus-cirkulation i smittede besætninger (FVST-nr: 2020-14-81-01084). Heraf fremgår det, at varigheden af en infektion vil være stærkt afhængig af besætningens størrelse og type. Således prædikterer modellen, at infektioner med LPAI sjældent eller aldrig vil være døet ud efter 50 dage i store besætninger (>10.000 dyr) med hhv. høns, ænder eller kalkuner, men også at der efter 40 dage oftest prædikteres at være ganske få smittede dyr tilstede i besætninger med høns (median 93), mens der ligeledes efter 40 dage prædikteres at være flere smittede dyr tilstede i besætninger med ænder og kalkuner (hhv. median 272 og 2481).

Samlet set indikerer disse data, at introduktionen af LPAI sker relativt sjældent, og at LPAI påvises ved PCR i en lille andel af de seropositive besætninger. Overrepræsentationen af besætninger med andefugle (primært gråænder) vurderes at skyldes en kombination af en højere risiko for introduktion i denne besætningstype og at der forventes at være flere smittede dyr i længere tid i denne type besætning.

4) HPAI svar: 2. afsnit på side 13: *"Hvis påvisning af LPAI virus i en besætning ikke medfører aflivning eller slagtning, vil det betyde at LPAI virus vil kunne cirkulere i besætningen i længere tid. Det er dokumenteret, at LPAI virus fra vilde fugle kan spredes til besætninger med galliformt fjerkræ og derefter udvikle sig til den højpatogene form. Risikoen for spredning af AIV fra ande- og gåsebesætninger vil alt andet lige afhænge af, hvor lang tid AIV cirkulerer og hvor mange bedrifter, der er smittet."*

Der ønskes en uddybning af, hvor ofte, der sker smitte fra ande-/gåsebesætninger til besætninger med hønsefugle (evt. over vilde fugle) i DK, når man tager biosikkerhed, virustyper og geografiske faktorer i betragtning.

Samlet set vurderer DK-VET, at det er *sandsynligt (66-90%),* at der, såfremt der overvåges, hvert år påvises AIV i besætninger med fjerkræ af anseriformes typen, inkl. gråænder (jf. Bilag 1, tabel 1.1 i Notat LPAI overvågning). Baseret på det registrerede antal besætninger med flere arter, samt erfaringer om smitte mellem CHR-numre inden for samme virksomhed, vurderes det at være *lige så sandsynligt som usandsynligt* (33-66%), at der vil ske smitte fra fjerkræ af anseriformes-typen til galliformt fjerkræ, når virus introduceres i anseriformes. Denne sandsynlighed vil i høj grad afhænge af, hvilken type galliformt fjerkræ, der holdes sammen med de anseriforme fjerkræ, ligesom sandsynligheden vil afhænge af smittebeskyttelsesforhold og managementfaktorer i den enkelte besætning.

Den simple model nævnt under punkt 3 (FVST-nr: 2020-14-81-01084), viser at LPAI vil være længere tid om at dø ud og give flere smittede fugle i besætninger med andefugle end i besætninger med hønsefugle. Desuden har tidligere studier vist, at hollandske besætninger med andefugle havde 13-24 gange større risiko for virus introduktion end besætninger med indegående æglægger (Gonzales et al., 2012), ligesom Lind (2014) fandt en væsentligt større risiko for seropositive prøver fra slagte-ænder og –gæs, samt gråænder.

Da DK-VET ikke har adgang til data vedr. smittebeskyttelse i danske fjerkræbesætninger, har vi ikke kunne inddrage dette direkte i vurderingerne, ligesom vi i vurderingerne udelukkende har forholdt os til AI virus af typerne H5 og H7.

Ænder og gæs må ikke have fysisk kontakt med andet fjerkræ (BEK nr 522 af 06/06/2012). Det betyder dog ikke, at der ikke kan holdes ænder og gæs i samme virksomhed, hvor der findes andre arter af fjerkræ. En opgørelse fra CHR viser, at der i juli 2021 var registreret 78 CHR-numre med såvel anseriformt (inkl. gråænder) og galliformt fjerkræ på samme CHR-nummer, ud af i alt 158 CHR-numre registreret med fjerkræ af anseriformes typer[1] og 1657 CHR-numre registreret med fjerkræ[2], heraf var 891 CHR-numre registreret med fjerkræ, der ikke var af typen "hobby" [3]. Af de 78 CHR-numre med både anseriformt og galliformt fjerkræ, havde 53 CHR-numre registreret 2 typer af fjerkræ, 20 havde registreret 3 typer fjerkræ og de øvrige 5 havde registreret mellem 4 og 6 typer fjerkræ. Af de 78 registrerede havde 31 udelukkende registreret hobby-brug for samtlige de fjerkræ-arter, der var

[1] Ved **anseriformes typer** forstås følgende brugsarter: "34 41 Avlsvirksomhed, gæs","34 11 Slagtegæs","34 13 Økologiske slagtegæs","34 58 Gæs (hobby)","34 61 Omsætter af gæs","35 11 Slagteænder","35 13 Økologiske slagteænder","35 58 Ænder (hobby)","35 61 Omsætter af ænder","35 48 Rugerivirksomhed, ænder","46 11 Gråandehold","46 48 Rugerivirksomhed, gråænder","46 50 Mindre rugeri, gråænder","46 61 Omsætter af gråænder".
[2] Følgende brugsarter er **udeladt** af denne opgørelse: "30 68 Fjerkræslagteri","30 93 Afhentningsplads, fjerkræ","32 89 Køleanlæg, slagtekyllinger","40 68 Fjervildtslagteri","47 92 Zoologisk have, strudse".
[3] Ved "**hobby**" forstås her følgende brugsarter: "30 58 Andet fjerkræ/andre fugle (hobby)", "31 58 Hønsehold med ægproduktion (hobby)", "34 58 Gæs (hobby)", "35 58 Ænder (hobby)"

registreret på ejendommen, mens de øvrige havde registreret mindst én af fjerkræarterne uden for kategorien "hobby"[3].

I perioden 2016-2019 blev AIV påvist (ved PCR) i 3-7 besætninger med fjerkræ af anseriformes typen om året, heraf i 2 tilfælde i besætninger med ænder og de øvrige i besætninger med gråænder. I 2 tilfælde blev der påvist LPAI i gråænder og fasaner på samme CHR-nummer (LPAI overvågning, Bilag 1, tabel 1.7).

I perioden 2018-2019 blev der hos hhv. 2 ud af 11 og 3 ud af 9 CVR-numre, med flere tilknyttede besætninger og hvor AI (serologisk og/eller PCR) var påvist i mindst én besætning, påvist influenza A i flere af de tilknyttede besætninger (LPAI overvågning, Bilag 1 - tabel 1.5). På denne baggrund vurderes det at være *mindre sandsynligt (10-33%)*, at AIV overføres mellem besætninger med samme ejer. Såfremt flere arter huses på samme CHR-nummer er det dog forventeligt, at risikoen for smitte mellem arterne er større, end for fjerkræ, der er en del af samme virksomhed men huset på forskellige CHR-numre. I perioden beskrevet ovenfor har der desuden været overvåget for AI, og det er derfor vanskeligt ud fra disse oplysninger, at vurdere, hvor ofte der kan ske smitte fra ænder/gæs til hønsefugle i en situation, hvor overvågningen evt. er ophørt.

Overlevelse af virus i miljøet er tidligere beskrevet som havende afgørende betydning for forløbet af LPAI (Breban et al., 2009; Rohani et al., 2009). Breban et al. (2009) beskriver ved hjælp af en simuleringsmodel for vilde fugle i en flok på 5000-10000 anseriformes, hvordan indirekte transmission via miljøet kan vedligeholde en infektion, hvor en epidemi ville dø ud, hvis der udelukkende forekom direkte smitte. Desuden viser modellen, hvordan indirekte smitte via miljøet delvist kan forklare den 2-4 årige cyklus af AI, der er observeret i vilde fugle, og endelig viser modellen, hvordan ganske få årlige tilfælde af indirekte smitte fra miljøet kan vedligeholde epidemier, der ellers ville dø ud, hvis der udelukkende var tale om direkte transmission.

Betydningen af overlevelse i miljøet på ande- og gåsebesætninger kan til en vis grad sidestilles med betydningen af smitte fra vilde fugle, idet ænder/gæs typisk har adgang til søer eller bassiner.

5) Fra LPAI svar s.7: "*Udsætning af LPAI viruspositivt fjervildt i naturen indebærer en risiko for smitte til vilde fugle og vil dermed øge smittepresset i området. Endvidere* forventes det, *at de udsatte fugle vil have en tættere kontakt til fjerkræ (fugle under hegn) end ikke-udsatte vilde fugle, hvilket vil øge risikoen for smitte til nærliggende fjerkræflokke.*"

Der ønskes en specificering af, om der findes referencer eller erfaringer fra andre lande, der belyser dette, og hvad dette betyder for de danske hønsefugle erhverv.

Dette spørgsmål er diskuteret indgående under punkt 1. Det har ikke været muligt for DK-VET at finde referencer i litteraturen eller fra andre lande vedr. risikoen forbundet med dette område.

6) Hvilke flokfaktorer har betydning for risikoen for mutation? (udegående, indegående, størrelse, race mv.)

I denne del af besvarelsen har vi udelukkende forholdt os til risikoen for mutationer, *efter* virus er introduceret i besætningen. Man bør være opmærksom på, at risikoen for introduktion er forskellig i forskellige besætningstyper/fjerkræarter, hvilket er beskrevet i de øvrige afsnit.

Dietze et al. (2017) skriver i deres indledning følgende "H5 and H7 LPAIV may represent progenitor viruses of HPAIV variants that results from spontaneous mutations of the former. LPAIV are widely

circulating among aquatic bird species that form the natural reservoir for these viruses (Munster & Fouchier, 2009). Wild bird-livestock interactions may lead to spillovers of infections to domestic poultry, mainly ducks and geese in first instance. At last, after a phase of adaption, stable and efficient replication may be established including the further adaption to gallinaceous birds, which is believed to be a prerequisite to an increased risk of mutation to HPAI variants Campitelli et al. 2004; Lebarbenchon & Stallknecht 2011; Verhagen et al., 2017)".

Dingra et al. (2018) beskriver i en review artikel, at antallet af registrerede uafhængige mutationer fra LPAI til HPAI er relativt lavt, om end nogle af disse har ført til epidemier med store konsekvenser. I artiklen rapporterer Dingra et al. (2018) desuden, at der i perioden 1959- 2015 i litteraturen er rapporteret 39 uafhængige tilfælde hvor LPAI er udviklet til HPAI (reassortment events er ikke medregnet her), primært i intensive opdræt af kommercielt fjerkræ af typerne kyllinger (25 besætninger), kalkuner (8 besætninger), strudse (2 besætninger) og gæs (1 besætning). Af disse tilfælde er 14 beskrevet i Europa, heraf 5 før 1996, 3 i perioden 1996-2005 og 6 i perioden 2006-2015. Størstedelen af begivenhederne fandt sted i højindkomst lande på fjerkræfarme beliggende i fjerkrætætte områder. Dhringa et al. (2018) påpeger, at dette kan skyldes et detektionsbias som følge af bedre overvågning i højindkomst lande, og i tilfælde af mindre overvågning kan HPAI virus infektioner i nogle tilfælde uddø før infektionen detekteres. Dhingra at al. diskuterer desuden at mindre overvågning typisk forekommer i områder med lavere fjerkrætæthed, mens tilbøjeligheden til at indrapportere et udbrud eller en mistanke typisk er større i kommercielle besætninger end hobbybesætninger. Som en alternativ hypotese diskuterer Dhringa et al. (2018) den mulighed, at LPAI til HPAI konverteringer i praksis kun vil kunne finde sted i intensivt drevne fjerkræproduktioner, da mekanismerne bag kan være afhængige af betingelser som udelukkende findes i sådanne produktioner med en høj kontakt-rate. Fjerkræarten kan også spille en rolle for risikoen, idet ænder er mere tolerante for LPAI og HPAI infektion end høns, og mutationer associeret med tilpasning af virus til fjerkræ også er associerede med øget virulens og respiratorisk virusudskillelse (NA stalk deletion).

Referencer:

BEK nr 522 af 06/06/2012. Bekendtgørelse om forebyggende beskyttelsesforanstaltninger mod aviær influenza

Bergervoet SA, Heutink R, Bouwstra R, Fouchier RAM, Beerens N. Genetic analysis identifies potential transmission of low pathogenic avian influenza viruses between poultry farms. Transbound Emerg Dis. 2019 Jul;66(4):1653-1664. doi: 10.1111/tbed.13199. Epub 2019 Apr 25. PMID: 30964232; PMCID: PMC6850361.

Breban R, Drake JM, Stallknecht DE, Rohani P (2009) The Role of Environmental Transmission in Recurrent Avian Influenza Epidemics. PLoS ComputBiol 5(4): e1000346. doi:10.1371/journal.pcbi.1000346

Central Veterinary Institute (NL) and the Animal and Plant Health Agency (UK), 2017. Data analysis and predictive modelling of HPAI H5 and H7 outbreaks in the EU 2005-2015. EFSA supporting publication 2017:EN-1285. 31 pp. doi:10.2903/sp.efsa.2017.EN-1285

Dhingra MS, Artois J, Dellicour S, Lemey P, Dauphin G, Von Dobschuetz S, Van Boeckel TP, Castellan DM, Morzaria S and Gilbert M (2018) Geographical and Historical Patterns in the Emergences of Novel Highly Pathogenic Avian Influenza (HPAI) H5 and H7 Viruses in Poultry. Front. Vet. Sci. 5:84. doi: 10.3389/fvets.2018.00084

Dietze K, Graaf A, Homeier-Bachmann T, et al. From low to high pathogenicity—Characterization of H7N7 avian influenza viruses in two epidemiologically linked outbreaks. Transbound Emerg Dis. 2018;00:1–12. https://doi.org/10.1111/tbed.12906

DK-VET, 2020. Cirkulering af LPAI i smittede besætninger. FVST-nr: 2020-14-81-01084

EFSA (European Food Safety Authority) Scientific Committee, Benford D, Halldorsson T, Jeger MJ, Knutsen HK, More S, Naegeli H, Noteborn H, Ockleford C, Ricci A, Rychen G, Schlatter JR, Silano V, Solecki R, Turck D, Younes M, Craig P, Hart A, Von Goetz N, Koutsoumanis K, Mortensen A, Ossendorp B, Martino L, Merten C, Mosbach-Schulz O and Hardy A, 2018. Guidance on Uncertainty Analysis in Scientific Assessments. EFSA Journal 2018;16(1):5123, 39 pp. https://doi.org/10.2903/j.efsa.2018.5123

EFSA (European Food Safety Authority), Brouwer A, Gonzales J, Huneau A, Mulatti P, Kuiken T, Staubach C, Stegeman A, Antoniou S-E, Baldinelli F, Van der Stede Y and Aznar I, 2019. Annual Report on surveillance for avian influenza in poultry and wild birds in Member States of the European Union in 2018. EFSA Journal 2019:17(12)5945, 38 pp. https://doi.org/10.2903/j.efsa. 2019.5945

Erasmus Medical Centre (NL), Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie (IT), 2017. Mechanisms and risk factors for mutation from low to highly pathogenic avian influenza virus. EFSA supporting publication 2017:EN-1287. 26 pp. doi:10.2903/sp.efsa.2017.EN-1287

Gonzales et al. (2013) Rate of introduction of a low pathogenic avian influenza virus infection in different poultry production sectors in the Netherlands. Influenza and Other Respiratory Viruses 7(1), 6–10.

Kjær, LJ, Hjulsager, CK, Larsen, LE, et al. Landscape effects and spatial patterns of avian influenza virus in Danish wild birds, 2006–2020. Transbound Emerg Dis. 2021; 00: 1– 14. https://doi.org/10.1111/tbed.14040

Lind, 2014. Evaluering af det eksisterende overvågningsprogram for aviær influenza subtype H5 og H7 i fjerkræ og opdrættet fjervildt, FVST-sagsnr.: 2014-14-81-00028

Rohani P, Breban R, Stallknecht DE, Drake JM. Environmental transmission of low pathogenicity avian influenza viruses and its implications for pathogen invasion. Proc Natl Acad Sci U S A. 2009 Jun 23;106(25):10365-9. doi: 10.1073/pnas.0809026106. Epub 2009 Jun 3. PMID: 19497868; PMCID: PMC2690603.

ROFUS, 2021. ROFUS: Risikoanalyse og Overvågning af FUgle- og Svineinfluenza, Udarbejdet af Lene Jung Kjær (LJK), Charlotte Kristiane Hjulsager (CKH), Lars Erik Larsen (LEL), Anette Boklund (AB) og Carsten Kirkeby (CK). Opgavenummer i 2020: 30369300-5044125003-0000000.