



05-03-2025
Sagsnr.: 25/00382

Notat vedrørende opdateret risikovurdering af højpatogen fugleinfluenza

Indeværende notat er en besvarelse til Indenrigs- og Sundhedsministeriet (ISM) og omhandler en vurdering af sandsynligheden for smitte fra fugle til mennesker med højpatogen fugleinfluenza, eventuel efterfølgende smitte mellem mennesker samt sandsynligheden for opståen af nye varianter af højpatogen fugleinfluenzavirus med pandemisk potentiale.

Besvarelsen er udarbejdet af Ramona Trebbien, Charlotte Hjulsager og Lasse Skaftø Vestergaard (SSI) samt Lars Erik Larsen og Yuan Liang (KU). Maarten Nauta og Hanne Rosenquist (SSI) har bidraget ift. risikovurderingsmetode.

Bestilling

Statens Serum Institut (SSI) har d. 17. januar 2025 modtaget en bestilling fra ISM af et notat, der opdaterer risikovurderingen fra SSI [Smitte med influenza A virus fra grise og fugle til mennesker](#) fra marts 2024. Opdateringen skal anvendes i forlængelse af svar på SUU alm. del – spm. 182. Der ønskes udelukkende svar på de konkrete spørgsmål i bestillingen, med frist d. 5. marts 2025. Opdatering af baggrundsinformation er ikke nødvendig.

SSI har været i dialog med ISM om konkretisering af spørgsmålene i den oprindelige bestilling. Følgende spørgsmål besvares i dette notat:

1. Hvad er sandsynligheden for, at én person bliver smittet i Danmark med en af de nuværende varianter af højpatogen fugleinfluenza H5N1 fra fugle, hvis personen eksponeres for virus under scenarierne i tabel 1 i SSI's vurdering af marts 2024?
2. Hvad er sandsynligheden for, at de nuværende cirkulerende højpatogene fugleinfluenza H5N1 varianter smitter fra menneske-til-menneske indenfor det næste år, i tilfælde af forudgående smitte fra fugle eller andre dyreværter i Danmark.
3. Hvad er sandsynligheden for at der sker udbredt smitte mellem mennesker i Danmark indenfor det næste år med en H5N1 variant, der er udviklet i fugle eller andre pattedyr i Danmark.



Spørgsmålene er afgrænset til smitte fra fugle eller andre dyreværter i Danmark (spg. 2) samt varianter, der er udviklet i fugle og andre pattedyr i Danmark (spg. 3).

Vurdering af smitte til mennesker i Danmark med cirkulerende og nye varianter fra resten af verden indgår ikke i dette notat. En sådan vurdering vil kræve en større indsamling af evidens fra mange dyrearter i mange lande, og selve vurderingen vil blive meget omfattende, da der også vil skulle tages højde for mange forskellige faktorer som fx spredningsveje ind i Danmark og iværksatte bekæmpelsesmetoder i udlandet og Danmark. Vurderingen ville bygge på en lang kæde af hypoteser, som vil medføre meget stor usikkerhed på resultatet. Indeværende vurdering baserer sig på den nuværende smittesituation i Danmark og udlandet. Når der sker ændringer i det globale smittebillede, vil dette formentlig også påvirke sandsynligheden for smitte til dyr og mennesker i Danmark, og vurderingen vil skulle opdateres for at afspejle den nye situation.

Besvarelse

1. Hvad er sandsynligheden for, at én person bliver smittet i Danmark med en af de nuværende varianter af højpatogen fugleinfluenza H5N1 fra fugle, hvis personen eksponeres for virus under scenarierne i tabel 1 i SSI's vurdering af marts 2024?

SSI vurderer, at der ikke er kommet afgørende ny viden der ændrer på konklusionerne siden seneste vurdering af smitte til mennesker fra fugle i Danmark [1]. SSI fastholder derfor vurderingen fra marts 2024. Denne er gengivet i tabellen nedenfor. Vurderingen er foretaget for forskellige grader af eksponering, givet ved scenarierne i risikovurderingen af marts 2024, hvor eksponeringen af mennesker er inddelt i scenarier, som ses i bilag 1. Ved vurderingen er anvendt kvantitative estimater for sandsynlighed som anført i Bilag 2, Tabel 2.

*Eksperternes vurdering af sandsynligheden for, at én person bliver smittet i Danmark med influenza A virus fra en dyrevært, hvis personen kan blive eksponeret for virus under scenarierne beskrevet i Tabel 1.**

Scenarie	Eksponeringsgrad (jf. tabel 1)		
	Høj eksponering (%)	Moderat eksponering (%)	Lav eksponering (%)
FJERKRÆ			
Fjerkræbesætning smittet med H5/H7 HPAI	0,01-1	0,001-0,01	<0,0001-0,001
VILDE FUGLE			
Vilde fugle i naturen smittet med H5/H7 HPAI	0,001-0,01	<0,0001	<0,0001

* Ved vurderingen er anvendt kvantitative estimater for sandsynlighed som anført i risikovurdering af marts 2024 [1], Bilag 2, Tabel 2. Intervallerne indikerer usikkerheden på eksperternes vurdering.

Konklusionen fra marts 2024 [1] er således fortsat gældende. "Den største sandsynlighed for smitte af mennesker med influenzavirus fra fugle er vurderet at være ved høj eksponering for HPAI H5/H7 (*herunder H5N1*) i fjerkræbesætninger. I dette tilfælde vurderes sandsynligheden for, at virus vil smitte mennesker at være *meget usandsynlig til usandsynlig* (0,01-1%). Vurderingen er baseret på, at personen er i kontakt med en massiv mængde virus, som der må forventes at være inde i en smittet besætning i det rum, hvor de smittede



dyr befinder sig, sammenholdt med en forventet ikke-eksisterende immunitet overfor disse virus for den eksponerede person. Sandsynligheden for infektion med influenzavirus fra fugle vurderes at falde med eksponeringsgraden, idet tæt kontakt med virus vurderes at være af afgørende betydning.”

2. Hvad er sandsynligheden for, at de nuværende cirkulerende højpåtagene fugleinfluenza H5N1 varianter smitter fra menneske-til-menneske indenfor det næste år, i tilfælde af forudgående smitte fra fugle eller andre dyreværter i Danmark.

Dette spørgsmål tolkes til at være begrænset smitte fra et menneske til et andet, fx indenfor en familie med nær kontakt.

Der er ikke rapporteret om smitte mellem mennesker med de nuværende H5N1 højpåtagene fugleinfluenzavirus. For uddybende evidens henviser vi til risikovurderinger udarbejdet af DK-VET til FVST vedr. smitte af HPAI til pattedyr og potentielt videre til mennesker [2, 3, 4].

Ud fra den meget begrænsede eksisterende viden, vurderer SSI, at det er *meget usandsynligt* (0 - 0,1 %), at de nuværende cirkulerende højpåtagene fugleinfluenza H5N1 varianter i Danmark smitter fra menneske-til-menneske indenfor det næste år. Dette er begrundet i, at disse varianter endnu ikke har vist sig i stand til at smitte mellem mennesker. Der vil skulle opstå en række mutationer i disse varianter, der giver anledning til tilpasning til pattedyr og mennesker, før de opnår evnen til at smitte mellem mennesker.

3. Hvad er sandsynligheden for at der sker udbredt smitte mellem mennesker i Danmark indenfor det næste år med en H5N1 variant, der er udviklet i fugle eller andre pattedyr i Danmark.

“Udbredt smitte” tolkes i denne vurdering som værende vedvarende forekomst af nye tilfælde af menneske-til-menneske smitte indenfor et eller flere geografiske områder.

Vedvarende smitte af fugleinfluenza H5N1 fra menneske-til-menneske er ikke rapporteret [5]. Som udgangspunkt er de typer af fugleinfluenzavirus, der cirkulerer i fugle i Danmark og i det øvrige Europa, tilpasset fugle, og kan derfor ikke nemt smitte til mennesker.

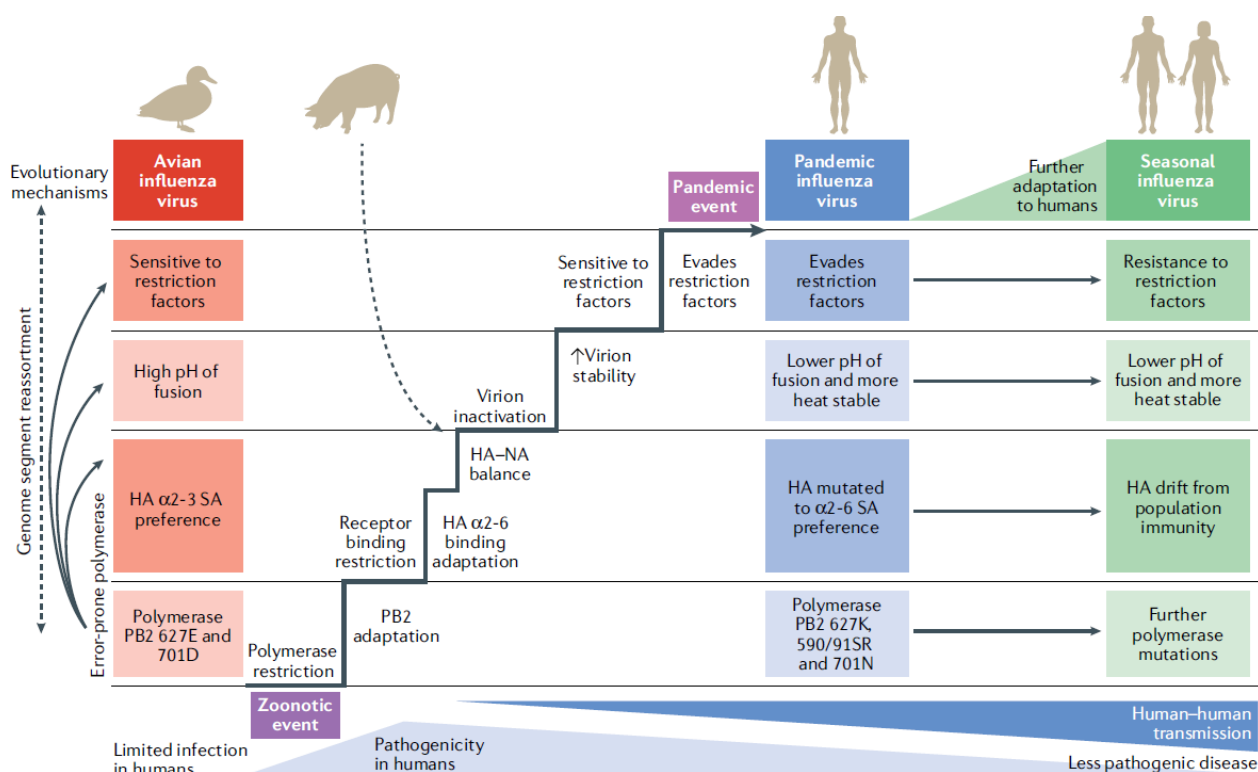
For at et fugleinfluenzavirus kan opnå evnen til at smitte mellem mennesker, tyder videnskabelige studier på, at der skal opstå flere tilpasninger/mutationer jvf. figur 1 [6]. Der er beskrevet mutationer i litteraturen, som man tilsiger øget zoonotisk potentiale (potentiale for smitte til mennesker) af H5N1, blandt andet i områder af virus, der er vigtige for binding til værtsceller. ECDC og EFSA har netop udgivet en “scientific opinion” [7], der har kortlagt de vigtigste mutationer, der kan have betydning for tilpasning til zoonotisk transmission. For eksempel, siden oktober 2023, er nogle af de kendte markører for tilpasning til pattedyr i det såkaldte PB2 gensegment påvist i H5N1 HPAIV fra et mindre antal (n=32) vilde fugle eller tamfjerkræ i Europa, herunder også i 2 fjerkræudbrud i Danmark [5]. Ofte er disse markører set i virus, der er isoleret fra pattedyr, herunder også i ræve og sæler i Danmark [8, 9]. Langt de fleste tilfælde i pattedyr i Europa har været sporadiske tilfælde uden transmission mellem pattedyrene. Kun i enkelte tilfælde mener man, at der kan have været transmission mellem pattedyr, for eksempel pelsdyrudbruddene i Spanien i 2022 [10] og i Finland i 2023 [11].



Siden marts 2024 har man i USA set udbredt smitte med højpatogen fugleinfluenza H5N1 i malkekvæg, med yverbetændelse som det primære symptombillede. Smittemønsteret i de amerikanske malkekvæg er særligt i og med, at det antages, at smitten primært sker ved mekanisk transmission i forbindelse med håndtering og malkning af køerne. De virus, der cirkulerer i malkekøerne, har i nogle tilfælde udviklet enkelte mutationer, der normalt forbindes med pattedyrstilpasning og forøget zoonotisk potentiale (figur 1). For flere informationer vedrørende kvægsituationen i USA og risikovurdering for danske malkekvæg samt udvikling af potentielt zoonotiske varianter i kvæg henvises til DK-VET's Vurdering af HPAI H5N1 potentiale for smitte til pattedyr og potentielt derfra til mennesker i Danmark [2].

I forhold til udvikling af varianter med forøget zoonotisk potentiale af højpatogene fugleinfluenza H5N1 virus i pattedyr, henvises til vurderinger udarbejdet af DK-VET til FVST [2, 3, 4]. I disse risikovurderinger konkluderes det, at sandsynligheden for udvikling af varianter med forøget zoonotisk potentiale er størst i fx grise, hvis influenzavirus er tæt beslægtet med influenzavirus i mennesker.

Med baggrund i tilgængelig evidens samt DK-VET's risikovurderinger for tilpasning i pattedyr, vurderes sandsynligheden for, at der udvikles nye varianter af højpatogen fugleinfluenza H5N1, der medfører udbredt menneske-til-menneske smitte i Danmark indenfor det næste år, at være *ekstremt usandsynligt* (0-0,01%). Vurderingen baseres på, at virus først skal springe til et pattedyr eller menneske i Danmark. Herefter antages det, at et virus skal udvikle sig, før det kan smitte mellem mennesker evt. via forudgående tilpasning i en pattedyrsvært. Derudover skal virus ændre sig yderligere for at tilpasses i mennesker for at opnå evnen til effektivt at smitte mellem mennesker. I denne risikovurdering har vi kun vurderet ud fra tilpasninger af højpatogen fugleinfluenza af subtypen H5N1 ved punktmutationer. Influenzavirus har dog også evnen til at ændre sig mere drastisk ved at udveksle hele gener med andre influenzavirus fx sæsoninfluenzavirus (såkaldt reassortment). Dette er der ikke taget højde for i denne vurdering.



Figur 1: Figuren viser de kumulative tilpasninger det menes der skal til for, at et fugleinfluenzavirus opnår evnen til at sprede sig effektivt mellem mennesker, og give anledning til en pandemi. [6]

Referencer

- [1] Statens Serum Institut (SSI) Risikovurdering: Smitte med influenza A virus fra grise og fugle til mennesker, 15. marts 2024. [risikovurdering-af-smitte-med-influenza-a-virus-fra-grise-og-fugle-til-mennesker-15032024.pdf](https://www.ssi.ssi.dk/risikovurdering-af-smitte-med-influenza-a-virus-fra-grise-og-fugle-til-mennesker-15032024.pdf)
- [2] Larsen LE, Hjulsgaard CK, Ryt-Hansen P, Liang Y, Boklund B, Trebbien R, Urth TR, Kristensen B, Vestergaard LS. Vurdering af HPAI H5N1 potentiale for smitte til pattedyr og potentielt derfra til mennesker i Danmark. Dansk Veterinær Konsortium (DK-VET) Rådgivningsbesvarelse, opdateret februar 2025. https://dkvet.dk/raadgivning/raadgivningsvar/fugleinfluenza-i-andre-dyr/Vurdering_af_HPAI_H5N1_potentiale_for_smitte_til_pattedyr_og_potentielt_derfra_til_mennesker_i_Danmark11-02-2025.pdf
- [3] Larsen LE, Trebbien R, Boklund A, Liang Y, Hammer AS, Hjulsgaard CK, Urth TR, Kristensen B, Vestergaard LS. Vurdering af HPAI H5N1 potentiale for smitte til mink og mennesker eventuelt efter tilpasning. Dansk Veterinær Konsortium (DK-VET) Rådgivningsbesvarelse, opdateret februar 2025. https://dkvet.dk/raadgivning/raadgivningsvar/fugleinfluenza-i-andre-dyr/Opdatering_af_vurdering_af_HPAI_H5N1_potentiale_for_smitte_til_mink_og_mennesker_eventuelt_efter_tilpasning_04-02-2025.pdf
- [4] Larsen LE, Trebbien R, Hjulsgaard CK, Ryt-Hansen P, Liang Y. Udtalelse ang. ændring i risiko ved fugleinfluenza af en gris i USA Dansk Veterinær Konsortium (DK-VET) Rådgivningsbesvarelse, november 2024. <https://dkvet.dk/raad->



[givning/raadgivningssvar/fugleinfluenza-i-andre-dyr/Udtalelse_ang._ndring_i_risiko_ved_fuglgleinfluenza_af_en_gris_i_USA_14-11-2024.pdf](#)

- [5] EFSA (European Food Safety Authority), ECDC (European Centre for Disease Prevention and Control), EURL (European Union Reference Laboratory for Avian Influenza), Alexakis L, Buczkowski H, Ducatez M, Fusaro A, Gonzales JL, Kuiken T, Ståhl K, Staubach C, Svartström O, Terregino C, Willgert K, Melo M and Kohnle L, 2025. Scientific report: Avian influenza overview September–December 2024. EFSA Journal 2025;23(1):9204, 64 pp. <https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.2903/j.efsa.2025.9204>
- [6] Long JS, Mistry B, Haslam SM, Barclay WS. Host and viral determinants of influenza A virus species specificity. Nature Reviews Microbiology, 17, 67-81 (2019). <https://doi.org/10.1038/s41579-018-0115-z>
- [7] EFSA Panel on Animal Health and Animal Welfare (AHAW), ECDC, Alvarez J, Boklund A, Dippel S, Dórea F, Figuerola J, Herskin MS, Michel V, Chueca MAM, Nannoni E, Nielsen SS, Nonno R, Riber AB, Stegeman JA, Ståhl J, Thulke H-H, Tuytens F, Winckler C, Brugerolles C, Wolff T, Parys A, Lindh E, Latorre-Margalef N, Welti M-AR, Dürwald R, Trebbien R, Van der Werf S, Gisslén M, Monne I, Fusaro A, Guinat C, Bortolami A, Alexakis L, Enkirch T, Svartström O, Willgert K, Baldinelli F, Preite L, Grant M, Broglia A, Melidou A. Scientific Opinion: Preparedness, prevention and control related to zoonotic avian influenza. EFSA Journal. 2025;23:e9191. DOI: 10.2903/j.efsa.2025.9191 [Preparedness, prevention and control related to zoonotic avian influenza](#)
- [8] Liang Y, Hjulsgaard CK, Jensen TK, Hammer ASV, Ovesen MT, Larsen LE, Characterization of high pathogenicity avian influenza H5Nx viruses from a wild harbor seal and red foxes in Denmark, 2021 and 2022. Influenza Other Respir Viruses 17 (2023).
- [9] Liang et al. 2025. Outbreak of neurotropic highly pathogenic avian influenza A virus (HPAIV) H5N1 in a colony of Harbor Seals (*Phoca vitulina*) from Denmark 2023. In preparation.
- [10] Agüero M, Monne I, Sánchez A, Zecchin B, Fusaro A, Ruano MJ, del Valle AM, Fernández-Antonio R, Souto AM, Tordable P, Cañas J, Bonfante F, Giussani E, Terregino C, Orejas JJ. Highly pathogenic avian influenza A(H5N1) virus infection in farmed minks, Spain, October 2022. Euro Surveill. 2023;28(3):pii=2300001. <https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2023.28.3.2300001>
- [11] Kareinen L, Tammiranta N, Kauppinen A, Zecchin B, Pastori A, Monne I, Terregino C, Giussani E, Kaarto R, Karkamo V, Lähteinen T, Lounela H, Kantala T, Laamanen I, Nokireki T, London L, Helve O, Kääriäinen S, Ikonen N, Jalava J, KalinMänttari L, Katz A, Savolainen-Kopra C, Lindh E, Sironen T, Korhonen EM, Aaltonen K, Galiano M, Fusaro A, Gadd T. Highly pathogenic avian influenza A(H5N1) virus infections on fur farms connected to mass mortalities of black-headed gulls, Finland, July to October 2023. Euro Surveill. 2024;29(25):pii=2400063. <https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2024.29.25.2400063>



Bilag 1. Scenarier for smitte fra fugle til mennesker

For at kunne besvare spørgsmål om smitte fra fugle til mennesker, blev der i risikovurdering af marts 2024 defineret nogle specifikke scenarier for forskellige eksponeringsgrader, da smitte vil være påvirket af, hvilken influenzavirus, hvilke dyr, hvor mange dyr, nærheden til dyr, tid for eksponering, brug af værnemidler og andre faktorer. Eksperterne har pegede dengang på følgende scenarier (Tabel 1). Der er medtaget scenarier ved høj, moderat og lav eksponering for virus som defineret og eksemplificeret ud fra danske forhold.

De valgte scenarier er et kompromis mellem på den ene side at have mulighed for at sammenligne vurderinger på tværs af de enkelte scenarier og for på den anden side at afspejle en så realistisk situation som mulig.

Tabel 1. Definition af scenarier for smitte med influenza fra fugle til mennesker. "Med korrekt anvendelse af værnemidler" menes anvendt i henhold til vejledning af relevante myndigheder.

	Høj eksponering	Moderat eksponering	Lav eksponering
Fjerkræ-besætning	Tilstedeværelse i en time i besætning med høj belægningsgrad af inficerede fjerkræ, og/eller ved direkte kontakt med de inficerede fjerkræ. Dette uden anvendelse af værnemidler eller ved brud herpå. Eksempelvis: Håndtering af inficerede dyr, døde eller levende, eller deres ekskrementer uden anvendelse af værnemidler. Det kan være personale i besætninger, der har håndteret de inficerede fugle, gødning eller lign. Eller personer der har deltaget i nedslagning af inficerede besætninger og hvor der er fremkommet brud på værnemidler.	Tilstedeværelse i en time i besætning med inficerede dyr uden direkte håndtering af dyrene og udenfor selve staldområdet der indeholder dyrene. Dette uden anvendelse af værnemidler. Eksempelvis: Berøring/håndtering af udstyr som har været inde i besætningen, fx tøj, sko, redskaber o.lign. eller ophold i forrum til dyrestalden o.lign.	Tilstedeværelse i en time i besætning med høj belægningsgrad af inficerede fjerkræ, og/eller ved direkte kontakt med de inficerede fjerkræ. Dette med korrekt anvendelse af værnemidler.
Vilde fugle i naturen	Håndtering i en time af inficerede levende eller døde vilde fugle eller deres efterladenskaber udendørs. Dette uden værnemidler eller ved brud herpå. Eksempelvis: Jægere, personale på vildthåndteringsvirksomheder og ring-mærkere.	Kortvarig berøring af en eller flere inficerede levende eller døde vilde fugle og/eller deres efterladenskaber, udendørs, uden yderligere håndtering. Dette uden anvendelse af værnemidler.	Håndtering i en time af inficerede levende eller døde vilde fugle, deres efterladenskaber, udendørs. Dette med korrekt anvendelse af værnemidler.



Bilag 2. Termer anvendt ved vurdering af sandsynligheder

Tabel 2. Kvalitative og kvantitative betegnelser for sandsynlighed.

Kvalitativ betegnelse	Kvantitativ betegnelse (% , sandsynlighedsinterval)
Sikker	100
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
Ikke sandsynligt	1 - 10
Usandsynligt	0,1 - 1
Meget usandsynligt	0,001 - 0,1
Ekstremt usandsynligt	0,0001 - 0,001
Næsten umuligt	<0,0001