

Udarbejdet af	Anette Boklund (KU), Søren Saxmose Nielsen (KU), Kirsten Tjørnehøj (SSI), Ann Sofie Olesen (SSI), Graham Belsham (KU)
Øvrige deltagere	
Kontaktperson i FVST	Johanne Joey Ellis-Iversen

Dato for henvendelse	Dato for svarfrist	Dato for afsendelse	Versionsnummer
02-11-2023	22-11-2023	21-11-2023	1

Journalnummer/sagsnummer	FVST	KU	SSI
	2023-14-119-01057	061-0366/23-3680	23/04684

Besvarelse vedr.

- Effektivitet af varmebehandling af svinekød til at inaktivere afrikansk svinepest, klassisk svinepest og mund- og klovesyge

Bestilling

- Vi ønsker en vurdering af, om man kan inaktivere afrikansk svinepest, klassisk svinepest og mund- og klovesyge i svinekød, ved at varmebehandle det i minimum 1 minut til kerntemperaturen 80 grader celsius. Det er vigtigt at vurderingen indeholder referencer til understøttende litteratur.
- Hvis der ikke er evidens for ovenstående, vil vi gerne vide, om der findes evidens for, at varmebehandling ved længere end 1 minut ved kerntemperatur på 80 grader celsius er effektivt mod de tre vira.

Baggrund/kontekst for bestilling (hvorfor, til brug for hvad)

- I henhold til gældende EU-lovgivning ((EU) 2023/751 <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DA/TXT/PDF/?uri=CELEX:32023R0751>), vil en kerntemperatur på 80 grader i et minut inaktivere de 3 vira, hvilket bruges som argument ved eksport.
- Japan har bedt FVST om at finde videnskabelig dokumentation for, at den varmebehandlingsmetode, hvor kødet opnår en kerntemperatur på 80 grader i et minut, inaktiverer alle tre vira.
- Tvivlen opstår grundet EFSA-rapporten (EFSA, 2022: <https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.2903/j.efsa.2022.7443>), som vurderer effekten af 80 grader som "inkonklusiv", men en kerntemperatur på 70 grader i 30 minutter som effektiv. Erhvervet mener dog, at denne længere varmebehandling ødelægger kødet og er interesserede i alternativer.

Svar

,

FVST anmoder om videnskabelig dokumentation for at varmebehandling af kød ved 80°C i 1 minut medfører inaktivering af afrikansk svinepestvirus (ASFV), klassisk svinepestvirus (CSFV) og mund- og klovesygevirus (FMDV). Hvis behandlingen ikke er effektiv, anmodes om angivelse af alternative behandlingsformer.

FVST refererer til EFSA (2022) og til varmebehandling til en kerntemperatur på 80°C i et minut. "Behandlingseffektivitet" er af EFSA (2022) defineret som "bekræftet" hvis sandsynligheden for inaktivering er >90%. Ved sandsynlighed for inaktivering <33% anses behandlingen som ineffektiv. For øvrige sandsynligheder er det defineret som usikkert, om behandlingen er effektiv. I omtalte rapport beskrives varmebehandling til en kerntemperatur på 80°C som "Meat_2" i Tabel 5 (side 43). I denne tabel omtales ikke hvilken tid varmebehandlingen omfatter. Dette afspejles i vurderingerne for de tre patogener (Figur 1 i denne besvarelse).

Overordnet vurderer arbejdsgruppen i DK-VET ikke, at der er grundlag for at ændre EFSA's vurdering af effekten af varmebehandling ved 80°C. DK-VET arbejdsgruppen har afsøgt litteraturen for yderligere evidens, publiceret efter 2021, og der blev fundet yderligere to publikationer, der begge fokuserer på ASFV. Ingen af disse undersøgelser understøtter, at varmebehandling ved 80°C i 1 minut kan inaktivere ASFV. Fra EFSA's side er ASFV den virus, hvortil der er knyttet mindst usikkerhed i forhold til vurderingen, mens der for FMDV og CSFV er angivet langt større usikkerhed i vurderingen. For disse to virus er der ikke fundet yderligere evidens.

Baseret på en undersøgelse af *madaffald* (ikke reelt kød) beregner Nuanualsuwan et al. (2023) en inaktiveringstid på 16 min ved 80°C for ASFV. Baseret på en anden undersøgelse af *kød-og benmel* (igen ikke reelt kød) fra samme forskergruppe angiver Songkasupa et al. (2023) en inaktiveringstid på 2,55 minut ved 80 °C for samme virus. Det har ikke været muligt at finde yderligere studier (ud over de der er inkluderet i EFSA-rapporten), der har undersøgt effekten af opvarmning til 80°C i længere tid end et minut for CSFV og FMDV.

En mindre usikkerhed i disse risikovurderinger vil kræve yderligere studier med alle tre vira i forskellige typer kød og produkter ved 80°C.

Nedenfor er beskrevet flere detaljer fra de to relevante publikationer, samt indsat nogle relevante brudstykker af EFSA-rapporten med henvisning til de pågældende sider, (blå tekst samt figurer/tabeller er kopieret direkte fra EFSA-rapporten).

Nuanualsuwan et al. (2023) har undersøgt overlevelsestid af ASFV i *madaffald* (swill). De har undersøgt tre forskellige sammensætninger af affald, hvoraf blanding 2 har højt protein-indhold og blanding 3 har højt fedt-indhold (mens blanding 1 er rig på fiber og har lav fugtighed). Blanding 2 og 3 ligger dermed tættest på kød af de tre, men der er ikke tale om reelt kød. Samtidigt gør Nuanualsuwan et al. opmærksom på, at der ikke blev fundet statistisk forskel på inaktiveringstiden mellem de tre blandinger, hvilket indikerer at indholdet af de forskellige kombinationer af protein og fedt ikke har betydning for overlevelsen af virus i affaldet. D_T defineres som den tid det tager at opnå 90% reduktion af virustiter (reduktion af et log 10 titer-trin). I gennemsnit angives denne til 1,36-1,47 minutter ved 80°C. Baseret på denne D_T har Nuanualsuwan et al. beregnet inaktiveringstiden til 16 min ved 80°C. Ved denne beregning går de ud fra en høj udgangstiter af virus, det vil sige at mængden af virus antages at være høj fra start, og inaktiveringstiden beregnes dermed til at være længere, ifht. hvis der var anvendt en lavere mængde virus som udgangspunkt. Dette afspejler igen den store usikkerhed på området.

Songkasupa et al (2023) har undersøgt overlevelse af ASFV ved forskellige temperaturer i forskellige foderprodukter, herunder kød- og benmel. Her angives D_T til 2 minutter ved 80°C og 1 minut ved 85°C.

I forbindelse med slagtning forventes et **pH-fald** i slagtekroppen til 5,3-5,9 i løbet af 24 timer. For ASFV har pH 5 og 3,9 kun minimal effekt på overlevelse (målt over 20 timer), og man skal helt ned på pH 3,4 og 3,1 for at opnå en effekt (Plowright & Parker, 1967). Således vurderer DK-VET arbejdsgruppen, at det ikke kan forventes, at pH i slagtekroppen har betydelig effekt på inaktivering af ASFV.

EFSA, 2022:

De detaljerede litteraturreview, der ligger til grund for EFSA-rapporten, findes som Supportive information i Annex C (<https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/action/downloadSupplement?doi=10.2903%2Fj.efsa.2022.7443&file=efs27443-sup-0003-AnnexC.pdf>). Vurderingerne fra de enkelte eksperter er vedlagt denne rapport i figur 1.

Table 10: Conclusions regarding the effectiveness of risk mitigation treatments for the control of Category A diseases in products of animal origin (median of the lower and upper bounds of the subjective probability ranges (in %); green = effective, blue = inconclusive, yellow = not effective, empty cells = no assessment requested)

Product	Assessed risk-mitigating treatments for products of animal origin listed in Annex VII (ToR 4.2a)	Short name	FMD	RP	RVF	LSD	CBPP	SPGP	PPR	CCPP	CSF	ASF	AHS	HPAI	ND
Meat	Heat treatment in a hermetically sealed container, to achieve a minimum F0 value of 3	Meat_1	97-100						95-100		95-100	95-99		95-99	95-100
	Heat treatment to achieve a core temperature of 80°C	Meat_2	66-90						90-99		85-97	90-97		95-99	80-95

FMD, s. 47: The following 10 treatments were considered inconclusive:

- Meat heat-treated to achieve a core of temperature of 80°C (Treatment Meat_2): The experts considered this treatment **inconclusive**, as the treatment description should also indicate for how long the core temperature of 80°C should be held. Evidence from the extensive literature search (ELS) only looked at temperatures of 71°C and 75°C, and the time specified for each was 10.66 h and 5.75 h, respectively (Masana et al., 1995).

Dette afspejles i stor variation og usikkerhed i eksperternes vurdering af effekten af denne metode (EFSA, 2022, side 108 i rapporten; Figur 1 i denne DK-VET rapport):

CSF, s. 56 + Figure 34 s. 55: The following treatments were assessed as inconclusive:

- Meat heat treatment to achieve a core temperature of 80°C (Treatment Meat_2): This treatment is considered **very likely to be effective given the high temperature**, but **uncertainty remains due to the absence of a prescribed duration of time**.

Det er >80% sandsynligt, at behandlingen er effektiv, hvilket EFSA a priori har defineret som "inkonklusivt" (33-90% sandsynlighed betragtes af EFSA som inkonklusivt).

Vurdering fra hver ekspert, se EFSA, 2022, s.113; denne DK-VET rapport figur 1.

ASF, s. 57: The following 12 treatments were considered effective:

.....

- Meat heat treatment to achieve a core temperature of 80°C (Treatment Meat_2).

I denne vurdering er der større enighed blandt eksperterne, og 4 ud af 6 eksperter vurderer at det er >90% sandsynligt, at det er en effektiv behandling. Til trods for dette, vurderes behandlingen overordnet som effektiv, jf. tekst ovenfor og figur 35 nedenfor.

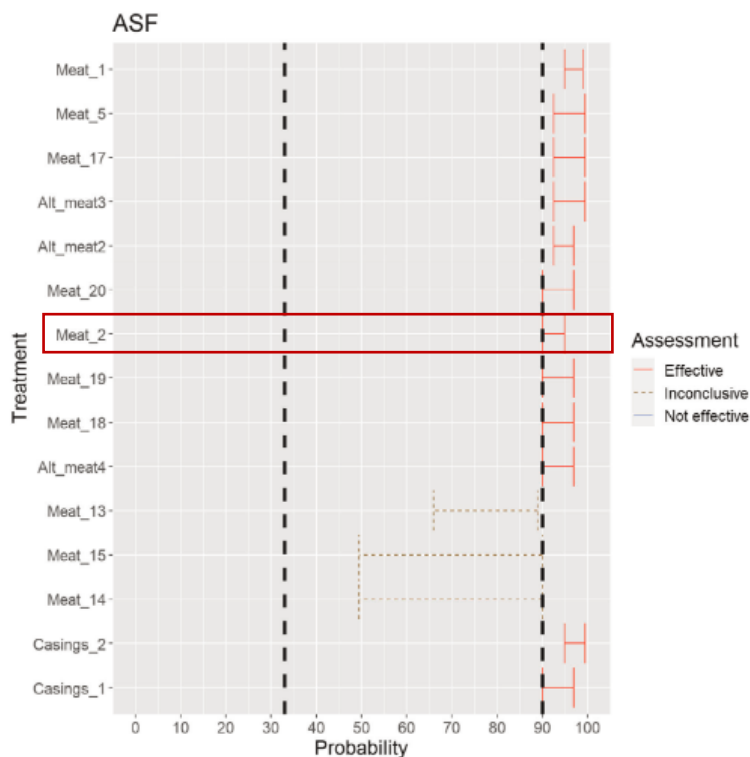


Figure 35: Median of the lower and upper bounds of the subjective probability ranges (in %) expressed by individual experts in the group discussion regarding the effectiveness of treatments for animal products to mitigate the risk for ASF virus (the vertical lines represent cut-offs for categorisation of treatments as not effective (< 33%), inconclusive (33% to < 90% and medians spanning two or more areas) or effective (90–100%))

Figur 1: Oversigt over de ekspertvurderinger, der indgår i EFSA, 2022, i forhold til effekten af opvarmning af kød til en kerntemperatur på 80C for hhv. FMDV, CSFV og ASFV. I rapporten anses sandsynligheder for inaktivering >90% for behandlingseffektiv, sandsynlighed for inaktivering <33% for ineffektiv, og øvrige sandsynligheder som tolkes som at det er usikkert, om behandlingen er effektiv.

