

Mikrobiologiska faror med wooden breast

Snabb riskvärdering



Denna titel kan laddas ner från: [Livsmedelsverkets publikationer](#)

Citera gärna Livsmedelsverkets texter, men glöm inte att uppge källan. Bilder, fotografier och illustrationer är skyddade av upphovsrätten. Det innebär att du måste ha upphovsmannens tillstånd att använda dem.

© Livsmedelsverket, 2025.

Författare:

Karin Söderqvist och Karin Nyberg.

Rekommenderad citering:

Livsmedelsverket. Söderqvist, K. och Nyberg, K. 2025. PM 2025: Mikrobiologiska faror med wooden breast – snabb riskvärdering. Livsmedelsverkets PM. Uppsala.

PM 2025

ISSN 1104–7089

Förord

Utbredd wooden breast hos kyckling är en orsak till att hela eller delar av slaktkroppar kasseras, vilket orsakar både ekonomiska förluster och matsvinn. Syftet med denna riskvärdering är att tillhandahålla Livsmedelsverkets ledningsgrupp med ett underlag till pågående diskussioner om eventuell ändring i befintlig hantering av slaktkroppar med wooden breast. Riskvärderingen har tagits fram av Livsmedelsverkets Avdelning för risk- och nyttovärdering, och tar endast upp mikrobiologiska faror och effekter av wooden breast på mikrobiologisk livsmedelssäkerhet.

Ansvariga för rapportens innehåll är: Karin Söderqvist och Karin Nyberg

Rapporten har faktagranskats av: Roland Lindqvist och Jakob Ottoson

Livsmedelsverket

Helena Brunnkvist

Riskvärderingschef och avdelningschef, Avdelningen för risk- och nyttovärdering

September 2025

Innehåll

Bakgrund	5
Avgränsningar.....	6
Metod.....	7
Wooden breast.....	8
Kvalitetsaspekter	9
Faroidentifiering och -karaktärisering	10
Exponeringsuppskattning.....	12
Riskkaraktärisering	13
Förekomst av sjukdomsframkallande mikroorganismer i WB	13
Möjlighet för sjukdomsframkallande mikroorganismer att tillväxa i WB.....	13
Referenser	15

Bakgrund

Av artikel 45, förordning (EU) 2019/627 framgår att officiell veterinär efter utförda kontroller ska fatta beslut om kött. Beslut om kött ska baseras på för ögat synliga iakttagelser, eventuella kompletterande undersökningar (till exempel histologisk eller bakteriologisk undersökning) och aktuell lagstiftning (2019/627, artikel 45 a-u). Besluten ska vidare vara proportionerliga i förhållande till de påvisade förändringarna, det vill säga mer kött än nödvändigt för att avlägsna förändringarna ska inte otjänligförklaras. Följande beslut kan fattas:

- Totalt otjänligförklarande. Beslut om totalt otjänligförklarande ska fattas om påvisade förändringar indikerar en allmänt utbredd sjukdom, tecken på allmän påverkan påvisas, påvisade lokala förändringar bedöms vara orensbara och/eller officiell veterinär bedömer köttet olämpligt som livsmedel
- Lokalt otjänligförklarande. Beslut om lokalt otjänligförklarande ska fattas om påvisade förändringar är lokala och möjliga att rensa bort

Enligt Livsmedelsverkets befintliga stöddokumentation till officiella veterinärer angående wooden breast (WB) ska beslut om kött avgöras av bland annat hur stor andel av bröstmuskeln som är drabbad av sjukdomen (Livsmedelsverket, 2025). Om mer än 75 procent av bröstmuskeln bedöms vara drabbad ska officiell veterinär i dagsläget minst fatta beslut om lokalt otjänligförklarande för dessa kycklingdelar. Otjänligförklarande får som följd att WB därefter ingår i animaliska biprodukter kategori 3, som till exempel kan användas som foder till sällskapsdjur (Jordbruksverket, 2024; Livsmedelsverket, 2023). Om mindre än 25 procent av bröstmuskeln bedöms vara drabbad av WB behöver beslut om kött inte fattas och slaktkroppen kan godkännas som livsmedel. Om mellan 25–75 procent av bröstmuskeln bedöms vara drabbad lämnas bedömningen till företaget (det vill säga slakteriet). Kycklingprodukter innehållandes WB finns alltså redan på den svenska marknaden.

Om Livsmedelsverket skulle ändra sin instruktion i riktningen att beslut om kött inte behöver fattas vid utbredd WB (>75 procent är drabbad) antas kycklingprodukter innehållandes WB kunna bli vanligare i livsmedel. I artikel 14 i förordningen (EG) nr 178/2002, anges krav på livsmedelssäkerhet. Bland annat framgår att livsmedel inte får släppas ut på marknaden om de inte är säkra samt att livsmedel ska anses som icke säkra om de anses vara skadliga för hälsan eller otjänliga som människoföda.

Livsmedelsverkets Risk- och nyttovärderingsavdelning har fått i uppgift att ta fram en snabb riskvärdering med syfte att besvara frågeställningar om utbredd WB och hur sjukdomen hos slaktkyckling påverkar den mikrobiologiska livsmedelssäkerheten. Fokus har varit på:

- Om det finns vetenskapliga belägg för en ökad förekomst av sjukdomsframkallande mikroorganismer i WB jämfört med i normalt kycklingkött.
- Om WB har egenskaper som tillåter bättre tillväxt av eventuellt förekommande sjukdomsframkallande mikroorganismer.

Avgränsningar

Detta underlag är en snabb riskvärdering som tagits fram under kort tid. Begränsningen i tid påverkar riskvärderingens omfattning. Uppdraget, och därmed riskvärderingens fokus, är att beskriva mikrobiologiska faror med WB. I begreppet mikrobiologiska faror ingår bakterier, virus och parasiter som kan orsaka sjukdom hos människa.

WB består av vävnad som avviker från normal muskelvävnad och som bland annat innehåller inflammatoriska celler. Dessa är slaktkycklingens kroppsegna celler och ingår inte i begreppet mikrobiologiska faror. Effekter av konsumtion av denna sjukliga vävnad, utöver förekomst av eventuellt sjukdomsframkallande mikroorganismer, har inte analyserats i denna riskvärdering. Detta innebär att eventuella risker som inflammatoriska celler skulle kunna utgöra vid konsumtion inte har bedömts.

Det är möjligt att andra patologiska förändringar med infektiös orsak (till exempel abscess) med liknande utseende som observeras vid WB, skulle kunna nå konsumenters tallrik om det införs lättnader för bedömningen kring WB. Denna möjlighet och eventuella risker förknippade med dem har inte utretts i detta underlag.

Inte heller analys och bedömning av eventuella förändringar på näringsinnehåll i livsmedel som innehåller WB ingår i detta underlag.

Metod

Detta underlag bygger på information från publicerade källor. Tabell 1 visar resultat från sökning av vetenskapliga publikationer i databasen PubMed. Utöver dessa sökningar har information inhämtats från publikationer som påvisats i referenslistor, olika myndigheters websidor samt explorativ sökning på webben.

Tabell 1. Söksträng, antal träffar samt antal publikationer som valts ut för noggrannare genomläsning baserat på titel och abstract.

Söksträng	Datakälla	Träffar	Urval
("wooden breast" OR "pectoralis major myopathy" OR "broiler breast muscle myopathy") AND (poultry OR broiler) AND ("food safety" OR risk OR pathogen)	PubMed	25	7
"wooden breast" AND (poultry OR broiler) AND review	PubMed	12	4

Wooden breast

De slaktkycklingar som används inom dagens livsmedelsproduktion är ett resultat av internationellt arbete med genetisk selektion mot bättre köttutbyte i kombination med en relativt sett lägre foderåtgång (Sihvo, 2019). Under de senaste 60 åren har både slaktkycklingars tillväxttakt och bröstmuskelnns vikt i förhållande till kroppsvikten fördubblats. Dagens slaktkyckling ökar i genomsnitt 20–40 gram i vikt per dag under de första två veckorna av livet, och därefter cirka 100 gram per dag fram till slakt. Bröstmuskeln, *M. pectoralis major*, utgör den mest värdefulla delen av slaktkycklingens slaktkropp och utgör ungefär en femtedel av den totala kroppsvikten (Sihvo, 2019).

Samtidigt som utvecklingen har gått mot alltmer snabbväxande slaktkycklingar har en rad oönskade sjukliga tillstånd uppkommit, till exempel WB. WB är en bröstmuskelmypati, det vill säga en sjukdom i bröstmuskelvävnaden, som sågs hos kommersiella slaktkycklingar för första gången runt 2010 (Sihvo, 2019). Makroskopiskt yttar sig WB som bleka och utbuktande områden med hård och fast konsistens, ofta med ytliga blödningar och ljusgult, trögflytande exsudat (Wang et al., 2025). WB kallas även ”vita, hårda filéer” och har en egen kod vid köttbesiktning (kod 42) (Livsmedelsverket, 2025). Bedömning av WB baseras på organoleptiska parametrar, det vill säga om avvikelser som konturstörning, blek färg, slemmig hinna och små ytliga punktformiga blödningar (petechier) observeras okulärt eller om en fasthet av vävnaden kan kännas palpatoriskt.

WB startar som begränsade sjukliga vävnadsområden från 10–15 dagars ålder, för att sedan fortskrida till mer diffus och utbredd kronisk nedbrytning av muskelvävnad (myodegeneration) fram till tidpunkten för slakt. Typiskt är att WB endast påverkar den stora bröstmuskeln, utan att andra skelettmuskler, hjärtmuskler eller glatt muskulatur drabbas. Dock har det rapporterats enstaka fynd där andra muskler, till exempel lårmuskler, uppvisat liknande vävnadsförändringar som vid WB (Sihvo, 2019).

Kycklingar som är drabbade av WB har rapporterats ha sämre rörlighet av vingarna, oförmåga att resa sig från ryggliggande ställning och minskad aktivitet (Sihvo, 2019).

Trots att det skett betydande forskning för att försöka identifiera de genetiska faktorer och molekylära mekanismer som är förenade med WB är orsaken till sjukdomen ännu oklar (Wang et al., 2025). Klart är dock att WB-mypati är en multifaktoriell och komplex sjukdom där genetiska predispositioner för snabb tillväxt samverkar med fysiologiska påfrestningar, vilket leder till betydande försämring av muskelns uppbyggnad och funktion (Wang et al., 2025). Genetisk selektion för snabb tillväxt resulterar i muskelhypertrofi, vilket kännetecknas av förstörade muskelfibrer och en obalanserad tillväxt av stödjande bindväv (Wang et al.,

2025). Detta kan störa utvecklingen av de små blodkärlen i muskeln och bidra till en lägre kapillärtäthet, vilket ger ett ökat diffusionsavstånd mellan blodkärlen och muskelfibrernas centrum (Sihvo, 2019; Wang et al., 2025). Dessutom kan de hypertrofa muskelfibrerna komprimera den större artären till muskeln (a. pectoralis), vilket begränsar blodflödet och ytterligare minskar tillförseln av näringsämnen och syre till muskeln (Wang et al., 2025). Den otillräckliga syretillförseln till muskelvävnaden (hypoxi) är en drivande faktor för uppkomsten av oxidativ stress som leder till försämrad mitokondriell funktion och bildandet av reaktiva syreradikaler som kan skada cellstrukturer och främja inflammation (Sihvo, 2019; Wang et al., 2025).

Typiska histopatologiska fynd vid WB som observeras vid undersökning av vävnad i mikroskop är att muskelfibrerna först genomgår degeneration (nedbrytning), följt av nekros (vävnadsdöd) och ökande andel bindväv (fibros) (Wang et al., 2025). På grund av ökad fibros får den drabbade muskeln en betydande ökning av kollageninnehållet, vilket bidrar till muskelstelhet (Sihvo, 2019). Histologisk analys visar också infiltration av inflammatoriska celler, vilket indikerar en inflammatorisk respons på muskelskada (Wang et al., 2025). De olika typer av inflammatoriska celler som rapporterats i samband med WB är främst granulocyter (infiltrerar snabbt efter uppkommen muskelskada), följt av en dominans av makrofager som bland annat fagocyterar nedbrytningsprodukter (Dalgaard et al., 2018; Sihvo, 2019). Ödem, särskilt i utrymmen mellan muskelfibrerna och deras bindvävshinna, är ytterligare ett typiskt histologiskt kännetecken vid WB, där vätskeansamling potentiellt kan förvärra muskelskadan och störa normal muskelkontraktion (Wang et al., 2025).

Kvalitetsaspekter

Frisk, opåverkad muskelvävnad är en välorganiserad struktur med långa, flerkärniga muskelfibrer. Denna organisation störs i muskelvävnad med WB där fibrerna varierar mer i storlek samt oftare separeras av eller ersätts med bindväv och fettvävnad (Dalgaard et al., 2018). Vävnadsförändringar som ses vid WB påverkar köttkvaliteten där det som observeras av konsumenten är ökad hårdhet och ett oattraktivt utseende (Kaewkot, Wu, & Tan, 2024). Muskelvävnad med WB har ett högre vatteninnehåll (Dalgaard et al., 2018) och en försämrad förmåga att behålla detta vatten både i rått tillstånd (ökad droppförlust) samt efter tillagning (ökad tillagningsförlust). Det ökade vatteninnehållet kan vara ett resultat av vävnadsödem orsakat av inflammation i kombination med den störda vävnadsstrukturen (Dalgaard et al., 2018). WB är även förknippade med ett reducerat proteininnehåll samt förhöjd fetthalt (Kaewkot et al., 2024; Wang et al., 2025). Dessutom förekommer utsöndring av ett slemmigt exsudat från WB (Baldi et al., 2019). WB har även kopplats till ett förhöjt pH-värde (Baldi et al., 2019; Kaewkot et al., 2024).

Faroidentifiering och -karaktärisering

Den samlade bedömningen utifrån de vetenskapliga källor som ingått i denna riskvärdering är att WB är ett icke-infektiöst tillstånd och därmed inte orsakas av någon sjukdomsframkallande mikroorganism. Detta underlag är avgränsat till att ta hänsyn till mikrobiologiska faror, det vill säga bakterier, virus och parasiter som kan orsaka sjukdom hos människa. Kött från slaktkyckling är främst förknippat med infektioner av *Campylobacter* och *Salmonella* hos människa (Tabell 2). Dessa smittämnen är de två vanligaste orsakerna till bakteriell gastroenterit i Europa (EFSA/ECDC, 2024) och kan utsöndras av friska fåglar och är därför inte möjliga att upptäcka på gården utan provtagning. De kan inte heller upptäckas vid den normala besiktningsgången för fjäderfä.

Tabell 2. Mikrobiologiska faror som kan spridas via kycklingkött, som bekräftats finnas inom EU (EFSA, 2012).

Relevans	Mikrobiologisk fara
Hög	<i>Salmonella</i> spp. <i>Campylobacter</i> spp.
Medium	ESBL/AmpC-bärande <i>E. coli</i> *
Låg	ESBL/AmpC-bärande <i>Salmonella</i> ** STEC <i>Yersinia enterocolitica</i> <i>Toxoplasma gondii</i>

* Medium till hög relevans

** Låg till medium relevans

Under 2023 var 5,2 procent av svenska slaktkycklingsflockar positiva för *Campylobacter* i samband med slakt. Det finns en säsongsvariation, där den högsta förekomsten av *Campylobacter* ses under sommarhalvåret (SVA, 2024). *Salmonella* förekom endast hos två flockar under 2023, varav en kycklingflock med *Salmonella* Typhimurium vid slakt och en avelsflock med *Salmonella* Enteritidis. Samtliga djur i infekterade flockar avlivades och destruerades och djurutrymmen sanerades (Svensk_fågel, 2024).

Den vetenskapliga litteraturen som identifierats genom sökningar där olika begrepp för wooden breast kombinerats med olika begrepp för sjukdomsframkallande mikroorganismer (Tabell 1) vittnar om en brist på information inom detta kunskapsområde. Vid granskning av innehållet i de publikationer som söktes fram via dessa begrepp framgår att de främst undersökt kvalitetsaspekter. Det tycks således saknas vetenskapliga studier som undersöker skillnader i förekomst av sjukdomsframkallande mikroorganismer hos kycklingar med WB jämfört med kycklingar utan WB. Kycklingar med och utan WB kommer dock från samma flockar, delar gemensamma ytor i stall och under transport och genomgår samma slaktprocess

på slakteriet. Slaktprocessen för fjäderfä omfattar flera steg: bedövning och avblodning, skållning, plockning, urtagning, spolning och kylning (Barco, Belluco, Roccato, & Ricci, 2014). Sjukdomsframkallande mikroorganismer som till exempel *Campylobacter* smittar fekalt-oralt och koloniserar tarmen hos slaktkycklingar i positiva flockar redan i stallet. Under slaktprocessen kan slaktkropparna (inklusive bröstmuskler) kontamineras av smittämnen som redan förekommer i fjädrar, huden eller tarmen hos djuret självt, eller som överförs via redan kontaminerad utrustning eller vatten.

Exponeringsuppskattning

WB är inte ett infektiöst tillstånd och eventuella sjukdomsframkallande mikroorganismer som skulle kunna förekomma på eller i WB har sannolikt hamnat där på grund av kontamination under slaktprocessen. Redan idag exponeras konsumenter för de sjukliga förändringar som utgör lindrigt utbredd WB och som inte förorsakar beslut om till exempel lokalt otjänligförklarande. Om beslut om kött inte behöver fattas vid utbredd WB i framtiden kommer exponeringen för dessa sjukliga förändringar att öka.

I de litteratursökningar som gjorts har inga studier identifierats som undersökt förekomst och halter av sjukdomsframkallande mikroorganismer, såsom till exempel *Campylobacter* eller *Salmonella*, i WB. Det finns således ingen information om att förekomst eller halt av sjukdomsframkallande mikroorganismer skulle skilja sig åt mellan WB och normala kycklingfiléer. De livsmedelsburna smittämnen som kan förekomma i WB är sannolikt de samma som för normala bröstfiléer, vilket baseras på att WB och normala bröstfiléer kommer från slaktkycklingar som vistas i samma miljö (liknande smittryck) och går igenom samma slaktprocess (liknande förutsättningar för att kontamineras).

Det finns egenskaper hos WB som möjligen skulle kunna bidra till bättre förutsättningar för sjukdomsframkallande och förskämmande bakterier att tillväxa. Detta är kopplat till de vävnadsförändringar som ses vid WB, ett högre pH-värde (Baldi et al., 2019; Kaewkot et al., 2024), ett högre vatteninnehåll i kombination med en större droppförlust och att det finns bättre tillgång till näring på grund av den skadade vävnadsstrukturen (Dalgaard et al., 2018). En ökad halt av totalantal aeroba mikroorganismer (total viable count) har rapporterats för WB under kylagring, jämfört med normal bröstfilé (Kaewkot et al., 2024). När mikrobiotan som förekom på normal bröstmuskel jämfördes med den som förekom på bröstmuskel med utbredd WB, sågs att mikrobiotan på den senare var mer varierad, det vill säga innehöll fler antal bakteriearter (främst inom Enterobacterales) (Dalgaard et al., 2018). Integriteten hos den välorganiserade muskelvävnadsstrukturen börjar brytas ned efter döden, där nedbrytning av proteinstrukturer och vävnadsperforationer uppstår, vilket skapar håligheter och därmed ger vägar för bakteriell penetration (Dalgaard et al., 2018). Med de förändrade muskelvävnadsstrukturer som observeras vid WB kan dessa processer utvecklas på ett annat sätt och leda till annorlunda miljömässiga förhållanden för mikrofloran. Detta är ett område som behöver undersökas mer noggrant i vetenskapliga studier. Kaewkot et al. (2024) undersökte olika kvalitetsaspekter under normal kylförvaring (4 °C i upp till 8 dagar) och konkluderade att undersökta kvalitetsaspekter för WB försämrades snabbare än för normala kycklingfiléer.

Riskkaraktärisering

Detta är en snabb riskvärdering som syftar till att besvara frågeställningar om utbredd WB och hur dess förekomst hos slaktkyckling påverkar den mikrobiologiska livsmedelssäkerheten. Riskvärderingen ska inte ses som en komplett genomgång av alla eventuella risker kopplade till WB (se avsnitt Avgränsningar). Fokus har varit på:

- Om det finns vetenskapliga belägg för en ökad förekomst av sjukdomsframkallande mikroorganismer i WB jämfört med i normalt kycklingkött.
- Om WB har egenskaper som tillåter bättre tillväxt av eventuellt förekommande sjukdomsframkallande mikroorganismer.

Förekomst av sjukdomsframkallande mikroorganismer i WB

WB är en multifaktoriell och komplex sjukdom som ger en betydande försämring av muskelns uppbyggnad och funktion. WB är alltså inte en frisk muskel, utan innebär ett sjukligt tillstånd. Den samlade bedömningen utifrån de vetenskapliga källor som ingått i denna riskvärdering är att WB är ett icke-infektiöst tillstånd och därmed inte orsakas av någon sjukdomsframkallande mikroorganism. Det är känt att kycklingar och kycklingkött kan vara kontaminerade med smittämnen såsom *Campylobacter* och *Salmonella*. I de litteratursökningar som gjorts har inga studier identifierats som specifikt undersökt förekomst av sjukdomsframkallande mikroorganismer och kopplat det till kycklingar med WB. Det finns således ingen information om att förekomst eller halt av sjukdomsframkallande mikroorganismer skulle skilja sig åt mellan WB och normala kycklingfiléer. Vår bedömning är att förekomsten av sjukdomsframkallande mikroorganismer i WB troligtvis inte skiljer sig i någon större utsträckning från normala bröstfiléer. Detta baserat på att kycklingar med WB respektive normala bröstfiléer kommer från samma uppväxtmiljö och går igenom samma slaktprocess. Det råder en viss osäkerhet kring denna bedömning då vetenskapliga studier som undersökt detta saknas.

Möjlighet för sjukdomsframkallande mikroorganismer att tillväxa i WB

De vävnadsförändringar som ses vid WB påverkar muskelstrukturen, och resulterar i bland annat en ökad andel inväxt bindväv, lägre proteininnehåll, förhöjd fetthalt och förekomst av inflammatoriska celler. Flera av de egenskaper som uppkommer i samband med WB skulle kunna bidra till bättre förutsättningar för bakteriell tillväxt, såsom ett högre pH-värde och ett

högre vatteninnehåll i kombination med en större droppförlust och en bättre tillgång till näring för mikroorganismerna på grund av den skadade vävnadsstrukturen. Detta kan påverka tillväxten av förskämmande bakterier, och därmed livsmedlets hållbarhet. Det är möjligt att också sjukdomsframkallande mikroorganismer skulle kunna tillväxa bättre. Men det behövs fler studier för att möjliggöra en tillförlitlig bedömning rörande om sjukdomsframkallande bakterier har förbättrade förutsättningar att tillväxa i WB.

Referenser

- Baldi, G., Soglia, F., Laghi, L., Tappi, S., Rocculi, P., Tavaniello, S., . . . Petracci, M. (2019). Comparison of quality traits among breast meat affected by current muscle abnormalities. *Food Research International*, 115, 369-376. doi:<https://doi.org/10.1016/j.foodres.2018.11.020>
- Barco, L., Belluco, S., Roccato, A., & Ricci, A. (2014). Escherichia coli and Enterobacteriaceae counts on poultry carcasses along the slaughter processing line, factors influencing the counts and relationship between visual faecal contamination of carcasses and counts: a review. *EFSA Supporting Publications*, 11(8), 636E. doi:<https://doi.org/10.2903/sp.efsa.2014.EN-636>
- Dalgaard, L. B., Rasmussen, M. K., Bertram, H. C., Jensen, J. A., Møller, H. S., Aaslyng, M. D., . . . Young, J. F. (2018). Classification of wooden breast myopathy in chicken pectoralis major by a standardised method and association with conventional quality assessments. *International Journal of Food Science and Technology*, 53(7), 1744-1752. doi:10.1111/ijfs.13759
- EFSA. (2012). Scientific Opinion on the public health hazards to be covered by inspection of meat (poultry). *EFSA Journal*, 10, 2741.
- EFSA/ECDC. (2024). European Food Safety Authority/European Centre for Disease Prevention Control. The European Union One Health 2023 Zoonoses report. *EFSA Journal*, 22(12), e9106. doi:<https://doi.org/10.2903/j.efsa.2024.9106>
- Jordbruksverket. (2024). Kontroll inom området animaliska biprodukter. <https://jordbruksverket.se/kontroller-och-tillsyn/kontroll-inom-området-animaliska-biprodukter>.
- Kaewkot, C., Wu, M. D., & Tan, F. J. (2024). Relationships of quality indices with wooden breast myopathy severity in chicken breast meat under refrigerated storage. *British Poultry Science*, 65(3), 287-296. doi:10.1080/00071668.2024.2316865
- Livsmedelsverket. (2023). Animaliska biprodukter - ABP inklusive SRM. <https://kontrollwiki.livsmedelsverket.se/artikel/133/animaliska-biprodukter-abp-inklusive-srm>.
- Livsmedelsverket. (2025). Wooden breast - bröstmyopati hos fjäderfä. <https://kontrollwiki.livsmedelsverket.se/artikel/617/wooden-breast-brostmyopati-hos-fjaderfa>.
- Sihvo, H.-K. (2019). *Pathology of wooden breast myopathy in broiler chickens*. University of Helsinki, Finland, <https://helda.helsinki.fi/server/api/core/bitstreams/4b7df4ce-1a95-48f9-86e2-569366ba5467/content>.
- SVA. (2024). Campylobacterprogrammet hos kyckling i Sverige. <https://www.sva.se/djurhalsa/djurslag-a-oe/produktionsdjur/fjaderfae/smittskydd-foer-fjaderfae/campylobacterprogrammet-hos-kyckling-i-sverige/>.
- Svensk_fågel. (2024). Svensk Fågels Kontrollprogram Årsrapport för 2023. <https://svenskfaegel.se/wp-content/uploads/2024/12/Svensk-Fagels-Kontrollprogram-Arsrapport-2023.pdf>.
- Wang, Y., Li, B., Jian, C., Gagaoua, M., Estévez, M., Puolanne, E., & Ertbjerg, P. (2025). Oxidative stress-induced changes in wooden breast and mitigation strategies: A review. *Compr Rev Food Sci Food Saf*, 24(2), e70148. doi:10.1111/1541-4337.70148

