

Brug af mobilt røntgenapparat til at bestemme forekomsten af brystbensfrakturer hos produktionshøner



Sofie Knorr Jensen, Innovationscenter for Økologisk Landbrug, Jens Peter Christensen og Ida Thøfner, Københavns Universitet

Baggrund

Innovationscenter for Økologisk Landbrug kørte i 2022 et projekt, som undersøgte potentialet af at finde brystbensfrakturer på levende høner. Baggrunden var, at vi på nuværende tidspunkt er nødt til at aflive høner for at få sikre resultater på tilstanden af hønernes brystben. Man har før brugt palpation, altså følt efter brud langs brystbenet med fingrene. Men mange studier har påpeget, at metoden er utilregnelig og varierer for meget mellem testpersoner. Flere nye studier har undersøgt potentialet af at bruge røntgen til diagnostik af brystbensfrakturer hos høner. Røntgenbillederne er taget ved blandt andet at lægge hønen direkte på røntgenpladen eller ved brug af stationære røntgenapparater, men med forskellige metoder til at immobilisere hønen under selve røntgenoptagelsen, fx at holde hønen fysisk på pladen med blyhandsker, bedøve hønen eller aflive hønen først.

I studiet "Restraining laying hens for radiographic diagnostics of keel bones" hang Janja Sirovnik og Michael J. Toscano (2017) hønerne med hovedet nedad i et stativ, men testede kun validiteten af metoden på seks høner. Metoden har efterfølgende været brugt i flere andre forsøg for at finde status på brystbensfrakturer, men har ikke været afprøvet med et mobilt røntgenapparat ude i produktionsflokke. Mobilt røntgen bruges til andre dyregrupper i Danmark, specielt til heste. Derfor er der allerede fuldtudviklede røntgenapparater på markedet.



Billeder fra projektets røntgenfotografering. Til venstre ses et intakt brystben, til højre er et brystben med gamle brud på spidsen.

Formålet med vores forsøg var at udvikle og evaluere effektiviteten af en enkel, hurtig og transportabel metode til at finde brystbensfraktur-prævalensen i produktionsflokke.

Forsøgsopstilling

Første forsøg var hos en økologisk ægproduktion med Lohmann LSL. Hønerne var 72 uger gamle, og gik i en kommerciel flok på 3.000 høns. 50 tilfældigt udvalgte høner blev undersøgt. Hver høne blev røntgenfotograferet individuelt og aflivet efterfølgende. Røntgenbillederne fik et ID fra 1-50, mens hønerne fik et ID, som ikke var identisk med røntgen-ID. Efter aflivning blev hønerne frosset ned og senere obduceret. Fokus i denne afprøvning var at vurdere pålideligheden og validiteten af undersøgelsesmetoden.

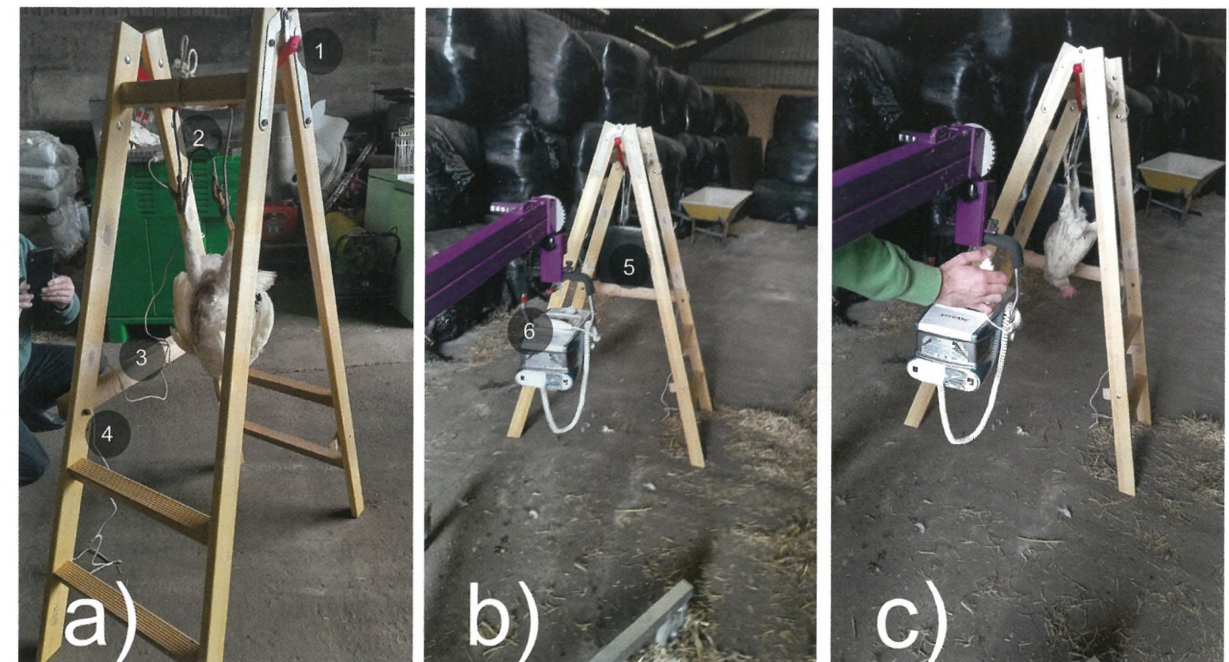
Andet forsøg uden aflivning blev udført på en anden økologisk bedrift med Dekalb-høner, der var 71 uger gamle. Efter at have fotograferet 5 høner for at sikre, at apparatet var sat korrekt op, tog vi tid

med et digitalt stopur, der målte den tid, det tog at fotografer 10 høner. Fokus var at vurdere metodens potentiale som en hurtig, let og effektiv vej til at finde brystbensstatus hos en producent.

Røntgenmetode

En wienerstige af træ (højde: 140 cm) blev modificeret så hønerne kunne hænge i den under røntgenoptagelsen. Opstillingen ses på billede 1. Vi tilføjede et træbræt (3) bag på stigen med bolte (4), som kunne fjernes under transport. På brættet kunne røntgenpladen (5) sikres med snore til kroge 31 cm over brættet. Brættet var placeret, så røntgenpladen var 65 cm fra jorden. En slagtebøjle (2) blev hængt fra toppen af stigen, så hønen hang med siden blotet til røntgenstrålingen (brystben ca. 20 cm fra røntgenpladen). Afstanden mellem røntgenkilden (6) og stativet var 55 cm, og dermed 95 cm fra selve røntgenpladen.

Metoden for røntgen var ens for begge afprøvninger. Røntgenfotograferingen blev



Billede 1: Forsøgsopstilling. På billede a) ses stativet med kroge til at hænge bøjlen til hønen på (1), selve slagtebøjlen (2), træbræt til at have røntgenplade på (3), og bolte der fastholder træbrættet (4). På billede b) ses opstillingen med røntgenpladen (5) og røntgenapparatet (6). På billede c) vises den fulde opstilling med en høne.

udført med et mobilt røntgenapparat med et fokus på $1,2 \times 1,2$ mm, en elektrisk spænding på 50 kV og en strømstyrke på 0,8 mAs. Røntgenpladen var 28×33 cm (bredde $\times$ højde). Hønerne blev hængt, så deres brystben var midt i røntgenpladens felt. Alle røntgenbilleder blev opbevaret og vurderet i filformatet DICOM.

Vurdering af brystben

Røntgenbillederne fra første forsøg blev vurderet af i alt otte bedømmere; fire med fjerkræ-erfaring samt fire uden erfaring med fjerkræ. Hovedfokus var at vurdere, om der var frakturer på de fotograferede brystben. Derudover blev antal frakturer og mængde af callus (knoglenydannelse dannet under helingsprocessen) noteret af de fire erfarne bedømmere.

Hønerne fra første forsøg blev obduceret og brystbenene vurderet efter metoden brugt i "Keel bone fractures in Danish laying hens: Prevalence and risk factors" af Ida Thøfner, Jan Dahl og Jens Peter

Christensen, hvor antal frakturer pr. observerede høne blev talt.

Databehandling

Resultaterne fra obduktionen var den gyldne standard for diagnosticeringsværktøjet. Røntgenbillederne blev analyseret for sensitivitet og specificitet for hver af bedømmerne, for den erfarne gruppe, for den uerfarne gruppe og totalt gennemsnit. Sensitivitet var andelen af korrekt diagnosticerede brystben med frakturer, specificitet var andelen af korrekt diagnosticerede intakte brystben. Andel korrekte vurderinger og den subjektive prævalens for hver bedømmer blev også udregnet.

Resultater

I første forsøg viste obduktionen en total prævalens af brystbensfrakturer på 76% (38/50). Ingen af frakturerne var friske eller med blødninger. 12% (6/50) havde moderat/svært callus, 46% (23/50) havde minimal callus og 18% (9/50) havde svære brud, hvor individuelle frakturer

havde enten minimal eller moderat/svært callus.

I Tabel 1 ses resultaterne fra røntgenvurderingen. Der var ikke betydelige forskelle mellem bedømmerne, alle havde mindst 80% korrekt andel af vurderinger og gennemsnittet var på 84,0%, når røntgenvurderingerne blev sammenlignet med resultaterne fra obduktion. Den gennemsnitlige sensitivitet var 88,1% (varierede fra 81,6-94,6%) og den gennemsnitlige specificitet var 71,1% (varierede fra 50,0-91,7%).

Evalueret af tidsforbrug for at få tilfredsstillende røntgenfotografier af 10 høner i anden afprøvning tog 2 minutter og 25 sekunder (gennemsnitligt 14,5 sekunder per høne).

Ingen af hønerne kom til skade under indfangning, håndtering, suspension og røntgenproceduren. Hos alle 38 høner med frakturer, var frakturerne ved spidsen af brystbenet. Røntgenbillederne havde høj kvalitet, dog fik tre billeder kommentarer på at være slørede, men

for de tre billeder var alle otte bedømmere i stand til at korrekt identificere fraktur/mangel på fraktur.

Metodens potentiale

Metodens sensitivitet på 88,1% er lovende sammenlignet med et studie af Linnea M. Tracy m.fl. "The Reliability and Accuracy of Palpation, Radiography, and Sonography for the Detection of Keel Bone Damage", hvor de havde en sensitivitet på 84,4% for frakturer på spidsen af brystbenet med røntgen af 34 aflivede høner. Til gengæld var specificiteten i vores forsøg på 71,1% lavere end i studiet af Linnea M. Tracy m.fl., som var 100%. Altså var bedømmerne i vores projekt gode til at finde høner med frakturer, men ikke lige så gode til at se et intakt brystben. Bedømmere med erfaring var bedst til at identificere høner uden fraktur. Hovedparten af frakturerne hos hønerne i vores forsøg var små og havde minimal mængde callus, derved også sværere at spotte på røntgenfoto-graferne sammenlignet med de større og mere tydelige brud i andre studier. Derfor er det imponerende, at andelen af korrekte vurderinger alligevel var på gennemsnitligt 84% på trods af de finere brud. Den lavere specificitet kan hos de fire erfarne bedømmere være et resultat af en bias, da bedømmerne kendte alderen på hønerne. Bedømmerne kan derfor have forventet en høj prævalens, da det blev fundet til gennemsnitligt 85% hos alle danske produktionshøner i 2021 af Ida Thøfner, Jan Dahl og Jens Peter Christensen.

Hønerne er under røntgenfotograferingen helt stille, så billederne var af god kvalitet. Med immobiliserede dyr er det muligt at bevæge sig langt væk fra røntgenkilden. Det er en stor fordel set

Både røntgenapparatet, røntgenpladen og stativet kan let transporteres i bil. Derfor er metoden anvendelig til at overvåge brystbensfraktur-status hos kommercielle flokke.

i lyset af et stigende fokus på strålehygiejne, altså beskyttelse af personer under røntgenfotografering. Når hønerne er placeret i stativet, kan operatørerne bevæge sig enten til en sikker afstand eller bag en fysisk barriere, mens optagelsen udføres frem for at stå tæt på kilden og fikserer hønen med hånden. Sammen med en hurtig og stressfri

håndtering af dyrene gør det, at metoden har potentialet til at opnå store stikprøvestørrelser på brystbensfrakturer på kort tid uden aflivning af hønerne ude i produktionsbesætningerne. Både røntgenapparatet, røntgenpladen og stativet kan let transporteres i bil. Derfor er metoden anvendelig til at overvåge brystbensfraktur-status hos kommercielle flokke. Desuden har metoden høje reproduktive egenskaber, da det er let at genskabe det relativt simple stigesystem ud fra almindelige materialer i detailhandlen.

Konklusion

Mobil røntgen af brystben hos producenten er mulig, og billederne kan med en god sensitivitet bruges til at diagnosticere brystbensfrakturer. Det er en hurtig metode, der kan bruges til at få større stikprøvestørrelser hos producenten og til at følge udviklingen af brystbensfrakturer over tid, da aflivning ikke er nødvendig.

Vores studie er lavet i projektet *Find Frakturen - On-site diagnosticering af brystbensfrakturer hos økologiske æglæg-gere*, som er støttet af Tilskud til fremme af økologi - Finanslovsmidler. ■

	Sensitivitet	Specificitet	Andel rigtige vurderinger	Subjektiv prævalens
%				
ERFARNE				
Bedømmer 1	89,5	91,7	90,0	70,0
Bedømmer 2	86,8	66,7	82,0	74,0
Bedømmer 3	84,2	83,3	84,0	68,0
Bedømmer 4	94,6	69,2	88,0	80,0
Gennemsnit	88,7	77,6	86,0	73,0
%				
UERFARNE				
Bedømmer 5	92,1	50,0	82,0	82,0
Bedømmer 6	84,2	66,7	80,0	74,0
Bedømmer 7	92,1	66,7	86,0	68,0
Bedømmer 8	81,6	75,0	80,0	80,0
Gennemsnit	87,5	64,6	82,0	76,0
%				
FÆLLES GENNEMSNIT	88,1	71,1	84,0	74,5

Tabel 1: Sensitivitet, specificitet, andel rigtige vurderinger og subjektiv prævalens for bedømmerne.

Tilskud til ny teknologi på økologiske fjerkræbedrifter



Birgit Ingvorsen, Innovationscenter for Økologisk Landbrug

Økologisk investeringsstøtte 2022-23 åbner for nye ansøgninger, og som økologisk fjerkræproducent kan du fra 15. december 2022 til 1. marts 2023 søge om 40 pct. i tilskud til de teknologier, der er nævnt på teknologilisten under indsatsområde 5.

Der er afsat 34 mio. kr. af de i alt 140 mio. kr. i puljen Økologisk Investeringsstøtte i 2022-23 til fjerkræ-området.

Teknologier

- 5.1: Rovdyrsikret hegn til hønsestalde og kyllingestalde
- 5.2: Opvarmning af slagtekyllingestalde med varmerør og regulerbar cirkulationspumpe
- 5.3: Afskalningsanlæg til hønsestalde
- 5.4: Afskalningsanlæg til kyllingestalde
- 5.5: Etageopdrætssystem i hønnekestalde
- 5.6: Gødningsbånd til hyppig udmugning i hønsestald med etagesystem
- 5.7: Hængebanesystem til grovfoder til hønsestalde med foderblander
- 5.8: Hængebanesystem til grovfoder til hønsestalde med påslag
- 5.9: Hængebanesystem til grovfoder til kyllingestalde med foderblander
- 5.10: Hængebanesystem til grovfoder til kyllingestalde med påslag
- 5.11: Mobilt andehus
- 5.12: Mobilt hønsehus
- 5.13: Mobilt kyllingehus FjerkræNyt nr. 5, den 23. december 2022
- 5.14: Sensorovervågning af temperatur og luftfugtighed i lagre
- 5.15: Varmeveksler til forbedring af staldklima og reduktion af varmeudgifter
- 5.16: Lavenergiventilation i slagtekyllingestalde
- 5.17: Lavenergiventilation i opdrætsstalde (hønniker)
- 5.18: Lavenergiventilation i stalde til æglæggende høns

Se standardeffekter, standardomkostninger og alle specifikationer for teknologierne i på Landbrugs Styrelsens hjemmeside:

<https://lbst.dk/nyheder/nyhed/nyhed/vil-du-have-tilskud-til-teknologi-paa-din-oekologiske-bedrift>.

Hvem kan søge?

Økologisk certificerede bedrifter kan søge om tilskud, og det samme gælder bedrifter, der har søgt om økologisk certificering senest tre uger før ansøgning om økologisk investeringsstøtte.

Bedriften skal have opnået certificering til økologisk jordbrugsproduktion på tidspunktet for anmodning om udbetaling af tilskud. Hvilket vil sige, at der skal være gennemført en certificeringskontrol af Landbrugsstyrelsen, og du skal have modtaget et økologisk certificeringsnummer og -bevis.

Projektperioden løber to år fra den dag Landbrugsstyrelsen modtager din ansøgning og der kan IKKE søges om projektforlængelse.

Der er fastlagt standardomkostninger og standardeffekter for alle teknologier. Standardomkostninger betyder blandt andet, at du ikke skal indsende to tilbud som dokumentation for rimelige priser. Den samlede standardeffekt for en ansøgning anvendes til prioritering af ansøgningerne, hvis der er søgt om mere end den afsatte pulje indenfor indsatsområdet.

Vær påpasselig med betingelser og ved eventuelle overdragelser

Der er blandt andet krav om et årligt arbejdskraftbehov på mindst 830 arbejdstimer opgjort efter de opdaterede normtmesatser. Arbejdskraftbehovet skal opfyldes fra ansøgnings-tidspunktet til og med opretholdelsesperioden.

Ved overdragelse af dit tilsagn eller ændringer af CVR nr., skal både overdrager og modtager af tilsagnet indsende ansøgning om overdragelse af projekt i Tast selv. Husk, at ansøgning om overdragelse skal være godkendt af Landbrugsstyrelsen inden overdragelsesdatoen.

Læs mere her: <https://lbst.dk/tilskud-selvbetjening/tilskuds-guide/oekologisk-investeringsstoette-2022>. ■