Fyllda krävor hos kycklingar vid slakt - en kartläggning av krävinnehåll vid slakt och möjliga orsaker till fyllda krävor

Victor Mattsson

Examensarbete/Självständigt arbete • 30 hp
Sveriges lantbruksuniversitet, SLU
Institutionen för tillämpad husdjursvetenskap och välfärd
Agronomprogram- husdjur
2025

Fyllda krävor hos kycklingar vid slakt - en kartläggning av krävinnehåll vid slakt och möjliga orsaker till fyllda krävor.

Crop fill in broilers at slaughter – An Investigation of crop contents and potential contributing factors

Victor Mattsson

Handledare:	**Helena Wall, SLU, Institutionen för tillämpad husdjursvetenskap och välfärd**
Bitr. handledare:	Josefine Jerlström, SLU, Institutionen för tillämpad husdjursvetenskap och välfärd
Examinator:	Emma Ivarsson, SLU, Institutionen för tillämpad husdjursvetenskap och välfärd

Omfattning:	30
Nivå och fördjupning:	Avancerad nivå A2e
Kurstitel:	Självständigt arbete i husdjursveteskap
Kurskod:	EX0872
Program/utbildning:	Agronomprogram- Husdjur
Kursansvarig inst.:	Intuitionen för husdjurens biovetenskaper
Utgivningsort:	Uppsala
Utgivningsår:	2025
Omslagsbild:	Josefine Jerlström
Upphovsrätt:	Alla bilder används med upphovspersonens tillstånd.
Nyckelord:	Slaktkyckling, reflux, kassation, utfodringsstrategier, måltidsutfodring

Sveriges lantbruksuniversitet
Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap
Institutionen för tillämpad husdjursvetenskap och välfärd

Sammanfattning

Kassationer av slaktkycklingar till följd av fyllda krävor vid slakt innebär betydande ekonomiska förluster för såväl slakterier som uppfödare. Fyllda krävor är en vanlig orsak till kassation, och förekomsten har ökat under de senaste åren. Syftet med denna studie var att undersöka och kartlägga faktorer som påverkar förekomsten av fyllda krävor vid slakt samt att analysera krävans innehåll. Studien bestod av tre delar: (1) intervjuer med uppfödare om utfodring och rutiner inför slakt, (2) gårdsbesök där kycklingars krävor bedömdes och individer följdes till slakteriet för dissektion vid köttbesiktningen, samt (3) en pilotstudie där effekterna av måltidsutfodring på kräva och muskelmage undersöktes i ett kontrollerat försök på försöksstation.

Det begränsade urvalet av gårdar i intervjustudien gör det svårt att dra slutsatser kring huruvida rutiner under uppfödning påverkar krävfyllnad vid slakt men hantering av foderkoppar i samband med förberedelse på gården inför slakt och användning av vete framstod som intressanta faktorer att studera vidare.

Gårds- och slakteristudien visade inga tecken på att reflux förekom i någon högre utsträckning under transport eller vid slakt, då krävor som bedömdes som tomma på gården även var tomma vid köttbesiktningen. Dock förekom en viss variation i krävans fyllnadsgrad mellan gård och slakteri, vilket kan tyda på att viss reflux kan förekomma. En annan förklaring är att krävbedömning via palpering är en subjektiv bedömning vilket kan orsaka viss variation mellan bedömningstillfällen och bedömare. Analyser av pH-värden visade dessutom att pH-värdet var högre i krävan än i muskelmagen, vilket ytterligare stödjer att omfattande reflux inte skett. Innehållet i krävor med innehåll var i stor utsträckning vete eller foder, trots att vete enligt uppgift fasats ut tre dagar före slakt. Detta tyder på att vete kan bidra till ökad förekomst av fyllda krävor, även vid till synes korrekt utförd foderborttagning inför slakt. Resultaten tyder även på att majoriteten av kycklingarna har måttligt eller dåligt utvecklade muskelmagar samt att en större andel med välutvecklade muskelmagar hade innehåll i krävan vid slakt.

Pilotstudien visade att måltidsutfodring påverkar kycklingarnas foderintag och användning av krävan. En stor andel av måltidsutfodrade kycklingar fyllde krävan inför planmässigt genomförda foderuppehåll och förbrukade det lagrade fodret under perioden utan foder. I jämförelse visade *ad libitum (ad lib)* utfodrade kycklingar ett mer jämnt foderintagsmönster. Vid slakt hade en lägre andel av de måltidsutfodrade kycklingarna innehåll i krävan jämfört med *ad lib* gruppen, vilket tyder på att måltidsutfodring kan minska risken för fyllda krävor vid slakt. Fram till 21 dagars ålder observerades ingen signifikant skillnad i kroppsvikt mellan de olika grupperna. Vid 26 dagars ålder vägde däremot kycklingarna som utfodrats med fri tillgång till foder signifikant mer än de som fått måltidsutfodring. Ingen signifikant skillnad kunde påvisas i muskelmagens utveckling mellan grupperna, med undantag för bredden på isthmus (gränsen mellan körtelmage och muskelmage) där de måltidsutfodrade kycklingarna hade en signifikant bredare isthmus.

Nyckelord: Slaktkyckling, reflux, kassation, utfodringsstrategier, måltidsutfodring

Abstract

Condemnations of broilers due to filled crops at slaughter can lead to significant economic losses for both slaughterhouses and poultry producers. The occurrence of condemnations caused by content remaining in the crops has increased in recent years. The aim of this study was to investigate and identify factors influencing crop fill and subsequent condemnation at slaughter, as well as to analyze the crop contents. The study consisted of three parts: (1) interviews with producers about rearing routines, (2) farm visits where the crops of broilers were palpated and the birds were followed to the slaughterhouse for dissection post meat inspection, (3) a pilot study testing intermittent feeding to evaluate its effects on the crop and gizzard in a controlled experiment at a research facility.

The limited sample size in the interview study makes it difficult to draw definitive conclusions regarding how management routines during rearing affect crop fill at slaughter. However, the handling of feed pans before slaughter preparations and the use of wheat emerged as factors of interest for further investigation.

The farm and slaughterhouse study showed no evidence of extensive reflux occurring during transport or slaughter, as birds assessed as having empty crops on-farm remained empty during meat inspection. However, some variation in crop fill between farm and slaughterhouse was observed, suggesting that minor reflux may occur. Another possible explanation is that crop assessment by palpation is a subjective method, which may cause some variation between assessment occasions and between assessors. Measurements of pH showed higher pH values in the crop compared to the gizzard, indicating that substantial reflux had not taken place. The contents of filled crops were largely composed of wheat or feed, despite reports that wheat had been phased out three days prior to slaughter. This suggests that wheat may contribute to crop filling even when feed withdrawal appears to have been properly implemented before slaughter. The results also indicated that the majority of broilers had moderately or poorly developed gizzards, and that a greater proportion of birds with well-developed gizzards had content in the crop at slaughter.

The pilot study demonstrated that intermittent feeding influences feed intake patterns and crop use. A large proportion of intermittent fed birds filled their crops prior to scheduled feed withdrawal and utilized the stored feed during the fasting period, whereas birds fed *ad libitum (ad lib)* exhibited a more continuous intake pattern. At slaughter, a lower proportion of intermittent fed birds had content in the crop compared to the *ad lib* group, suggesting that meal feeding may reduce the risk of crop fill at slaughter. No significant differences in body weight were observed between feeding strategies up to day 21. However, by day 26, broilers with *ad lib* access to feed weighed significantly more than those subjected to intermittent feeding. No significant differences were found in gizzard development between the groups, except for the width of the isthmus (the boundary between the proventriculus and the gizzard), which was significantly wider for the intermittent fed group.

Keywords: Broiler, reflux, condemnation, feeding strategies, intermittent feeding

Innehållsförteckning

Tabellförteckning **1**

Figurförteckning **2**

1. Introduktion **4**

1.1 Syfte 5

2. Litteraturöversikt **6**

2.1 Den svenska kycklingen 6

2.2 Uppfödning: rutiner på gården 6

2.2.1 Beläggningsgrad 7

2.2.2 Ljusprogram 7

2.2.3 Utfodring 7

2.3 Uppsamling på gården inför slakt 8

2.4 Slaktprocessen i korthet 8

2.4.1 Bedövning med koldioxid 8

2.4.2 Bedövning med strömförande vattenbad 9

2.4.3 Avblodning och kontroll av död 9

2.4.4 Skållning och köttbesiktning 9

2.5 Slaktkycklingens matsmältningssystem 10

2.5.1 Krävan 11

2.5.2 Reflux av digesta 12

2.6 Effekt av utfodringsstrategier på krävan 12

2.7 Effekt av fodrets struktur på muskelmagen ..... **Error! Bookmark not defined.**

2.8 Effekt av ljusprogram på krävan 13

3. Material och metod **15**

3.1 Intervjuer med uppfödare 15

3.2 Gård och slakteristudie 16

3.2.1 Datainsamling på gård och på slakteri 16

3.2.2 Datainsamling på gården 16

3.2.3 Datainsamling på slakteriet 17

3.3 Pilotstudie om utfodringsstrategier 19

3.3.1 Inhysning och utfodringsstrategier 20

3.3.2 Palpering av krävor inför slakt 20

3.3.3 Dissekering och bedömning av krävinnehåll efter slakt 21

3.4 Datahantering och statistiska analyser 21

4. Resultat **23**

4.1 Resultat från intervjuer med uppfödare 23

4.1.1 Foderanvändning 23

4.1.2 Tidpunkt för borttagning av foder inför slakt 24

4.1.3 Delslakt 25
4.1.4 Ljusprogram 25
4.2 Resultat från gård- och slakteristudie 27
4.2.1 Bedömning av krävor på gård 27
4.2.2 Bedömning av krävor på gård, vänthall och i avblodningen. 28
4.2.3 Bedömning av krävors fyllnadsgrad utförd av slakteriets personal 30
4.2.4 Bedömning av krävinnehåll utförd av forskare efter köttbesiktning 31
4.2.5 pH-mätningar i krävan och muskelmagen 33
4.2.6 Bedömning av muskelmagens utveckling 34
4.3 Pilotstudie om utfodringsstrategier 35
4.3.1 Effekt av utfodringsstrategi på tillväxt 35
4.3.2 Bedömning av krävor 35
4.3.3 Effekt av utfodringsstrategi på fyllnadsgrad i krävan 37
4.3.4 Effekt av utfodringsstrategi på utvecklingen av muskelmagen 38

5. Diskussion 39
5.1 Intervjuer med uppfödare 39
5.1.1 Foderrutiner och utfodring 39
5.1.2 Ljusprogram 40
5.2 Gård och slakteristudie 41
5.2.1 Bedömning av krävan på gården, i vänthallen och i avblodningen 41
5.2.2 Bedömning av krävinnehåll 42
5.2.3 Bedömning av utveckling av muskelmagar 45
5.3 Pilotstudie om utfodringsstrategier 45
5.3.1 Effekt av utfodringsstrategi på krävans avvändningsgrad och innehåll 46
5.3.2 Effekt av utfodringsstrategi på tillväxt 47

6. Slutsats 50

Referenser 51

Populärvetenskaplig sammanfattning 55

Tack 57

Bilaga 1 Frågeformulär till intervju 58

Bilaga 2 Bilder på kräva 62

Bilaga 3 Bilder på muskelmage 65

Tabellförteckning

Tabell 1. Översikt över praktiska skillnader i genomförande mellan Gård A och Gård B . 19

Tabell 2. Ljusprogrammet som användes på Lövsta forskningsanläggning 20

Tabell 3. Variabler analyserade med Proc Mixed 22

Tabell 4. Resultat från palpering av fokaldjurs krävor på gård 27

Tabell 5. Antal kasserade fokaldjur från gård A på grund av fylld kräva..... 30

Tabell 6. Antal kasserade fokaldjur från gård B på grund av fylld kräva..... 30

Tabell 7. Huvudinnehåll i krävan på de fokaldjur bedömda som fyllda av slakteriets personal. .....**Error! Bookmark not defined.**

Tabell 8. Fördelning av fokaldjur med tom och fylld kräva beroende på muskelmagens utvecklingsgrad från Gård A (n=57; väl utvecklad: 9, måttligt utvecklad: 33, dåligt utvecklad: 15) och Gård B (n=97; väl utvecklad: 16, måttligt utvecklad: 50, dåligt utvecklad: 31). 34

Tabell 9. Medelvikt (g ± SE) för ad lib- och måltidsutfodrade kycklingar vid olika mättillfällen 35

Tabell 10. Bedömning av krävans fyllnadnivå vid 21 dagars ålder 36

Tabell 11. Bedömning av krävans fyllnadnivå vid 25 dagars ålder 36

Tabell 12. Antal och andel kycklingar med fylld och tom kräva vid dissektion för ad lib- och måltidsutfodring. En signifikant skillnad observerades mellan grupperna (p= 0,006, Phi = 0,27). 37

Tabell 13. Mått på mag-tarmsystemet i relation till kroppsvikt vid olika utfodringsstrategier. 38

Figurförteckning

Figur 1. Illustration av kycklingens matsmältningssystem. Bilden är genererad med stöd av AI-verktyget ChatGPT. 10

Figur 2. Exempelbild på körtel- och muskelmage bedömd som väl utvecklad 18

Figur 3. Bild över stallet i pilotstudien 19

Figur 4. Tid för borttagning av foder innan plockstart. 24

Figur 5. Antal uppfödare som hissar foderkoppar med eller utan foder 24

Figur 6. Ljusprogramt under första veckan efter insättning 26

Figur 7. Ljusprogram under sista tiden inför slakt, Succesiv minskning av mörkertimmar innebär att uppfödarna succesivt minskar antalet timmar med mörker innan slakt. 26

Figur 8. Förändringar i fyllnadsgraden i krävan mellan bedömningarna på gården, i vänthallen och efter avblodning hos fokaldjur från Gård A. Tomma krävor på gården (n = 47), halvfulla krävor (n = 38), fulla krävor (n = 9). 28

Figur 9. Förändringar i fyllnadsgraden i krävan mellan bedömningarna på gården, i vänthallen och efter avblodning hos fokaldjur från gård B. Tomma krävor på gård (n=50), halvfulla krävor på gården (n=42), fulla krävor på gården (n=8). 29

Figur 10. Innehåll i dissekerade krävor på fokaldjur från gård A 31

Figur 11. Innehåll i dissekerade krävor på fokaldjur från gård B 31

Figur 12. pH-värden i kräva och muskelmage hos individer från gård A. 33

Figur 13. pH-värden i kräva och muskelmage hos individer från gård A. 33

Figur 14. Kräva med foder som huvudinnehåll 62

Figur 15.Kräva med grön vätska som huvudinnehåll 62

Figur 16. Kräva med fjädrar som huvudinnehåll 63

Figur 17. Kräva med vete som huvudinnehåll 63

Figur 18. Kräva med strö/halm som huvudinnehåll 64

Figur 19. Kräva med ströbädd som huvudinnehåll 64

Figur 20. Exempel på en muskelmage bedömd välutvecklad 65

Figur 21. Exempel på en muskelmage bedömd välutvecklad 65

Figur 22. Exempel på en muskelmage bedömd måttligtutvecklad 66

Figur 23. Exempel på en muskelmage bedömd måttligtutvecklad 66

Figur 24. Exempel på en muskelmage bedömd dåligtutvecklad 67

Figur 25. Exempel på en muskelmage bedömd dåligtutvecklad 67

1. Introduktion

Allt kött som ska användas som livsmedel i Sverige måste genomgå en offentlig kontroll enligt både nationell och Europeiska unionens (EU) gemensamma lagstiftning (Europaparlamentets och rådets förordning (EU) 2017/625). Syftet är att säkerställa livsmedelssäkerhet och konsumentskydd genom kontroll av bland annat djurhälsa, hygien och slaktprocesser.

Under 2024 slaktades cirka 111 miljoner slaktkycklingar i Sverige och av dessa kasserades drygt 4,4 miljoner individer av olika anledningar. Detta utgör den högsta kassationssiffran under det senaste decenniet och innebär en ökning med över 1,3 miljoner kasserade kycklingar i jämförelse med 2023 (Jordbruksverket, 2025). I Jordbruksverkets statistik över kassationer ingår både djur som kasserats i samband med slakt och sådana som avlidit under insamling, transport eller i slakteriets vänthall. Däremot omfattar statistiken inte de kycklingar som dött under uppfödningsperioden (Jordbruksverket, 2025). Det finns flera orsaker till att kycklingar kasseras vid slakt, exempelvis hud- och underhudsinflammationer, förekomst av vita hårda filéer samt tumörer (Livsmedelsverket, 2025). En annan orsak till kassation är förekomsten av fyllda krävor hos slaktkycklingar vid slakt, ett problem som enligt uppgifter från uppfödare och slakterier har ökat under de senaste åren (personlig kommunikation, Anna Silvera[1]). Detta medför ekonomiska förluster för uppfödare såväl som slakterier och har även en negativ miljöpåverkan till följd av ökat svinn (Kumar et al., 2022).

Anledningen till att fyllda krävor inte accepteras vid slakt är främst hygien- och livsmedelssäkerhetsrelaterat eftersom krävan innehåller foderrester och potentiellt patogena mikroorganismer som kan kontaminera slaktkroppen om krävinnehållet läcker ut. Slakterier har en viss toleransnivå för fyllda krävor, där måttlig förekomst hanteras genom att krävan avlägsnas manuellt. Om andelen kycklingar med fyllda krävor överstiger en av slakteriet fastställd toleransgräns kasseras dock hela slaktkroppen (Eriksson, 2022).

För att minimera risken för fyllda krävor vid slakt tillämpas en fastaperiod på gården, under vilken kycklingarna inte ges tillgång till foder. Längden på denna fasta varierar mellan uppfödare, men enligt svensk lagstiftning får foder inte avlägsnas tidigare än 12 timmar före slakt (SJVFS 2024:8). Den rekommenderade tidsperioden utan foder inför slakt är mellan åtta och tolv timmar före slaktstart (Kumar et al., 2022). Flera äldre studier har visat att denna tidsram är tillräcklig för

[1] Anna Silvera, Hållbarhetsstrateg med fokus djurvälfärd, kontakt forskningsprojekt, Svensk fågel, 2025-02-26

att tömma kycklingarnas mag-tarmkanal (Veerkamp, 1986; May et al., 1990; Papa & Dickens, 1989). En förlängd period utan foder kan dels utgöra ett djurvälfärdsproblem då kycklingarna riskerar att utsättas för svält samt ha ekonomisk betydelse för uppfödarna, eftersom det leder till viktminskning (Kumar et al., 2022). Buhr et al. (1998) rapporterade att slaktkycklingar kan förlora upp till 0,42 % av sin kroppsvikt per timme i frånvaro av foder. Enligt Aviagen (2025) kan en slaktkyckling med en levandevikt på 3 kg tappa mellan 7,5 och 12 gram per timme efter att matsmältningssystemet tömts på foder.

Flera tidigare studier har undersökt hur olika faktorer, såsom utfodringsstrategier och ljusprogram, påverkar krävans funktion hos slaktkycklingar (Duve et al., 2011; Sacranie et al., 2017). Resultaten från dessa studier indikerar att både foderrestriktion och ljusprogram har en betydande inverkan på krävan, med konsekvenser för såväl foderintag som matsmältningsprocess. I nuläget saknas dock studier där förändringar i krävans fyllnadsgrad dokumenteras från gården fram till köttbesiktningen på slakteriet. Ökad kunskap kring detta skulle kunna bidra till att förebygga problematiken med kassation till följd av fyllda krävor vid slakt, vilket i sin tur skulle leda till en mer ekonomiskt och miljömässigt hållbar produktion.

1.1 Syfte

Syftet med studien är att undersöka och kartlägga vilka faktorer som påverkar fyllda krävor på slaktkycklingar och kassation till följd av detta vid slakt.
För att undersöka detta har sju frågeställningar arbetats fram:

- Vilka faktorer påverkar krävfyllnad vid slakt?
- Vad består innehållet i de fyllda krävorna av?
- I vilken utsträckning förbrukar kycklingar foder i krävan under transport till slakteri och i ankomsthall?
- Förekommer det reflux av digesta från magar till kräva under perioden från insamling på gården fram till köttbesiktningen?
- Är fyllda krävor kopplat till dåligt utvecklade muskelmagar?
- Hur påverkas krävan och muskelmagen av måltidsutfodring?
- Hur påverkas slaktkycklingars viktutveckling av måltidsutfodring?

2. Litteraturöversikt

2.1 Den svenska kycklingen

I nuläget sker ingen kycklingavel i Sverige utan den domineras av ett fåtal internationella företag. Mor- och farföräldrar importeras som dagsgamla kycklingar till Sverige och utgör den första generationen i svenska produktionskedjan. När mor- och farföräldradjuren sedan har blivit könsmogna paras tuppar och hönor och de befruktade äggen samlas in. Äggen kläcks sedan och blir föräldragenerationen. När föräldragenerationen sedan når könsmognad sker en ny parning och även då samlas äggen in för kläckning. De kycklingar som kläcks skickas därefter ut till uppfödare runt om i landet. Det är dessa kycklingar som föds upp, slaktas och vars kött slutligen säljs till konsumenter (Svensk Fågel, u.å). Idag används huvudsakligen rasen Ross 308, som är en snabbt växande hybrid (Svensk Fågel, u.å; Aviagen, 2025). Dessa kycklingar anländer som dagsgamla till uppfödarna och skickas vidare till slakt vid ungefär fem veckors ålder (Svensk, Fågel u.å). En medelstor uppfödare hanterar i genomsnitt cirka 85 000 slaktkycklingar per omgång och genomför drygt sju omgångar per år (Svensk Fågel, u.å).

2.2 Uppfödning: rutiner på gården

I Sverige tillämpas vanligtvis omgångsuppfödning, vilket innebär att samtliga djur i en avdelning slaktas vid samma tillfälle. Efter avslutad omgång genomförs en noggrann rengöring och desinfektion av stallar och utrustning för att säkerställa en hög nivå av biosäkerhet. Detta är en central del i svensk slaktkycklingproduktion och syftar till att förebygga smittspridning mellan omgångar och djurgrupper. Stallarna hålls därefter tomma under en period innan en ny insättning sker. Biosäkerheten stärks ytterligare genom användningen av hygienbarriärer, där uppfödaren byter skor och kläder innan inpassage till djurutrymmena (Svensk Fågel, u.å.; Aviagen, 2025).

För att skapa en optimal miljö för de nykläckta kycklingarna bör stallarna värmas upp i god tid innan ankomst. Enligt Aviagen (2025), en global avelsorganisation för slaktkycklingar, rekommenderas att uppvärmningen påbörjas senast 24 timmar innan kycklingarna anländer. Under det första dygnet bör temperaturen i stallet ligga på 30–32 °C med en relativ luftfuktighet på 60–70 %. Temperaturen sänks därefter gradvis i takt med att kycklingarna växer, ned till cirka 20 °C vid 27 dagars ålder. Denna temperatur hålls därefter konstant fram till slakt. Slakt sker antingen med så kallat delutplock, där en andel av kycklingarna skickas till slakt tidigare och övriga kycklingar får växa ytterligare några dagar, eller med slakt av hela flocken vid ett och samma tillfälle.

2.2.1 Beläggningsgrad

Inom Europeiska unionen är den maximalt tillåtna beläggningsgraden 42 kg levande kyckling per m^2 golvyta (EG 2007/43). Den svenska lagstiftningen ställer dock strängare krav, enligt Jordbruksverkets föreskrifter är den grundläggande gränsen satt till 20 kg slaktkyckling/ m^2 (SJVFS, 2024:8). Denna gräns kan höjas till maximalt 36 kg/m^2, förutsatt att uppfödaren presterar bra, har bra djurhälsa samt är ansluten till ett av Jordbruksverket godkänt kontrollprogram för djurhälsa och djurvälfärd. I dagsläget är det endast Svensk Fågel som erbjuder ett sådant program, vilket innebär att uppfödare måste vara medlemmar i organisationen för att få tillämpa den högre beläggningsgraden. Kontrollprogrammet omfattar flera komponenter, till exempel ett fothälsoprogram, krav på oberoende besiktning, regelbundna kontroller på gårdsnivå, samt deltagande i ett särskilt Campylobacterprogram. Syftet är att säkerställa att en högre beläggningsgrad inte sker på bekostnad av djurvälfärden (SJVFS, 2024:8; Svensk fågel, u.å).

2.2.2 Ljusprogram

Enligt svensk lagstiftning ska slaktkycklingar ha minst sex timmar mörker per dygn, varav fyra timmar ska vara sammanhängande. På minst 80 % av stallytan ska belysningen vara minst 20 lux i fåglarnas ögonhöjd (SJVFS, 2024:8). Undantag från dessa regler finns under den första uppfödningsveckan samt under de tre sista dagarna innan slakt, då får det vara ljust hela tiden (SJVFS, 2024:8). Utöver detta ska det även finnas dagljusinsläpp i stallarna med undantag för stallar som togs i bruk före den 1 januari 1994 (SJVFS, 2024:8). Aviagen (2025) rekommenderar att kycklingarna under den första veckan efter ankomst får 23 timmars ljus och endast en timmes mörker per dygn, vilket syftar till att optimera foder- och vattenintaget samt tillväxten. Under de tre sista dagarna innan slakt föreslår Aviagen (2025) samma ljusprogram som under första veckan.

2.2.3 Utfodring

Utfodringen av slaktkycklingar kan ske med ständig tillgång till foder eller som måltidsutfodring där kycklingarna får äta rent i foderkopparna innan påfyllning av foder sker (SJVFS, 2024:8). Fodret distribueras vanligtvis via automatiska foderlinjer med foderkoppar. Enligt svensk lagstiftning ska varje kyckling ha minst 12 mm utrymme vid ett runt fodertråg och 20 mm vid ett rakt fodertråg under perioden noll till sju veckors ålder. Om de har fri tillgång *(ad lib*) får utrymmet runt runda tråg minskas till åtta mm (SJVFS, 2024:8). För att underlätta foderintaget i början av uppfödningen rekommenderar Aviagen (2025) att fodret placeras ut på papper eller direkt i ströbädden intill foderkopparna när kycklingarna anländer. Detta hjälper dem att snabbt identifiera foderkällorna. I Sverige utfodras slaktkycklingar i regel med pelleterat fullfoder, som innehåller samtliga näringsämnen kycklingen behöver. Det är också vanligt att använda hela

spannmålskärnor, främst vete, men även korn och havre, i kombination med ett proteinkoncentrat. Aviagen (2025) rekommenderar att hela vetekärnor tas bort från fodret minst två dagar före slakt, för att undvika att kärnorna blir kvar i ströbädden efter att övrigt foder avlägsnats. Vatten ges genom vattennipplar och ska finnas tillgängligt omedelbart vid ankomst (Aviagen, 2025). Enligt föreskrifterna får högst 20 kycklingar dela på en nippel under 0–7 veckors ålder. (SJVFS, 2024:8).

2.3 Uppsamling på gården inför slakt

När slaktkycklingarna är ungefär fem veckor gamla skickas de till slakt. Uppsamlingen kan ske både manuellt eller med speciella lastmaskiner med gummifingrar som samlar upp kycklingarna och placerar dem i transportlådor som staplas i containrar (Svensk fågel, u.å). Maskinell uppsamling av slaktkycklingar har visat sig vara fördelaktig ur ett djurvälfärdsperspektiv, då kycklingar som hanteras med lastmaskiner uppvisar färre fysiska skador och lägre stressnivåer jämfört med manuellt lastade djur (Kumar et al., 2022). Utöver de positiva effekterna för djuren bidrar maskinell lastning även till en förbättrad arbetsmiljö för personalen, med minskad fysisk belastning och lägre stressnivåer. Dessa containrar med transportlådor placeras sedan på lastbilar och transporteras till slakteriet (Kumar et al., 2022). Enligt svensk lagstiftning får transporten ta högt åtta timmar. Det finns dock undantag där transporten får ske i 12 timmar, förutsatt att det är mörkt (SJVFS, 2019:7).

2.4 Slaktprocessen i korthet

Vid ankomst till slakteriet lastas transportcontainrarna med kycklingarna av från lastbilen i vänthallen. I vänthallen är ljuset dämpat och ett blått ljus används för att hålla kycklingarna lugna. Blått ljus används eftersom kycklingar inte uppfattar det som dagsljus och därmed håller sig lugna (Sällvik et al., 2007). I ankomsthallen kontrolleras djuren av livsmedelsverkets officiella veterinärer (OV). Denna kontroll görs för att kontrollera att djuren är i djurskyddsmässigt acceptabelt skick och duger till livsmedel (Livsmedelsverket, 2025). Därefter kan kycklingarna transporteras vidare i slaktprocessen. I Sverige sker avlivning vid slakt i två steg: 1) bedövningen som syftar till göra djuren djupt medvetslösa och 2) avblodningen vars syfte är att säkerställa djuren dör till följd av blodförlust. De två vanligaste bedövningsmetoderna för slaktkycklingar är elektrisk bedövning i strömförande vattenbad och koldioxidbedövning (SJVFS, 2020:22).

2.4.1 Bedövning med koldioxid

Gasbedövning av slaktkycklingar kan genomföras med flera olika gaser, såsom argon, kväve och koldioxid (CO_2) (Joseph et al., 2013). Den mest frekvent använda metoden i kommersiell kycklingslakt är dock bedövning med CO_2 (Kumar et al.,

2022). I Sverige är det enbart CO_2 som används vid gasbedövning av slaktkycklingar (SJVFS, 2020:22). Bedövningen kan ske genom att kycklingarna sänks ned i ett schakt, ofta kvar i sina transportlådor, där de exponeras för successivt ökande koncentrationer av CO_2. Variationer förekommer både vad gäller CO_2 koncentrationer och exponeringstid (Kumar et al., 2022; Gerritzen et al., 2013). När djuren uppnått medvetslöshet transporteras de ut ur schaktet och hängs upp i fotbyglar med huvudet nedåt. En visuell kontroll genomförs då för att säkerställa att de är medvetslösa innan avblodning påbörjas (SJVFS, 2020:22; Löhren, 2012).

2.4.2 Bedövning med strömförande vattenbad

På slakterier som använder elektrisk bedövning placeras fåglarna med huvudet nedåt och bedövas när deras huvud kommer i kontakt med ett strömförande vattenbad (Sams, 2001). Strömstyrkan vid denna typ av bedövning ska vara på 0,12 ampere vid användning av 50–200 Hz växelström (SJVFS, 2020:22). En avgörande skillnad mellan el- och gasbedövning är att vid elbedövning hängs fåglarna upp i fotbyglar medan de fortfarande är vid medvetande (Löhren, 2012).

Oavsett bedövningsmetod genomförs alltid en visuell kontroll för att säkerställa att samtliga djur är medvetslösa innan de avblodas (SJVFS, 2020:22). Om någon fågel uppvisar tecken på otillräcklig bedövningskvalitet ska den antingen tas ner från slaktlinjen och föras tillbaka för en ny passage genom vattenbadet eller bedövas genom ett kraftigt slag i bakhuvudet med ett hårt föremål (SJVFS, 2020:22) På större slakterier är det vanligt att den senare metoden används.

2.4.3 Avblodning och kontroll av död

Efter bedövning avlivas djuren genom avblodning (EG, 1099/2009). Avblodning sker genom att kycklingarna, som är upphängda i fotbyglar, passerar en roterande kniv som antigen skär upp halsen och blodkärlen eller dekapiterar kycklingen (Gerritzen et al., 2013). Efter avblodning ska en visuell kontroll göras för att säkerställa att kycklingen har avlidit (SJVFS, 2020:22). Det sker även en besiktning efter slakt av slaktkropparna. OV ansvarar för denna besiktning. På fjäderfäslakterier kan besiktningen utföras av slakterianställd personal som utbildats för ändamålet. OV har fortfartfarande det övergripande ansvaret för att besiktningen görs korrekt (Livsmedelsverket, 2025).

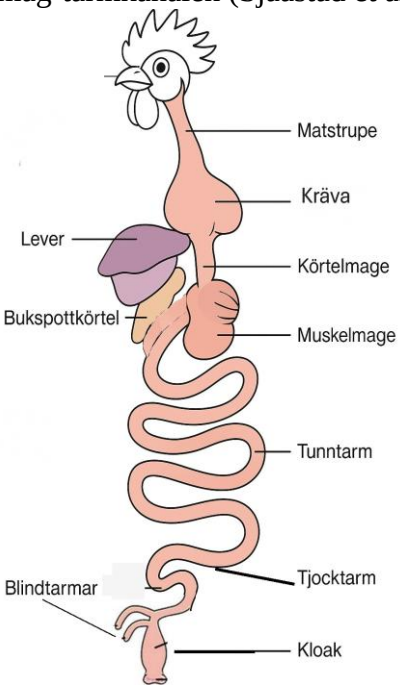
2.4.4 Skållning och köttbesiktning

Skållning sker efter avblodning och innebär att kycklingarna sänks ned i ett vattenbad med en temperatur på 50–65 °C. Syftet med denna process är att underlätta avlägsnandet av fjädrar genom att lossa fjäderns fäste i huden (Kumar et al., 2022). Efter skållningen följer fjäderplockning, där fjädrarna mekaniskt avlägsnas med hjälp av en maskin utrustad med roterande gummifingrar som

bearbetar slaktkroppen. Det finns även integrerade system där skållning och plockning kombineras i en och samma maskin (Kumar et al., 2022). Efter detta steg går slaktkroppen vidare till köttbesiktning. Här genomförs en visuell bedömning av slaktkropparna antingen av en OV eller av företagsanställda assistenter (FA) under ledning av OV. Besiktningen utförs både före och efter urtagning av organ. Om OV eller FA identifierar avvikelser på slaktkroppen, såsom exempelvis tumörer, tas kroppen bort från slaktlinjen och kasseras (Livsmedelsverket, 2025).

2.5 Slaktkycklingens matsmältningssystem

Kycklingens matsmältningssystem skiljer sig på flera sätt från däggdjurens. Eftersom kycklingar saknar tänder sker den inledande bearbetningen av födan med näbben. Därefter transporteras fodret vidare antigen direkt till körtelmagen (proventrikulus) eller till krävan, där det lagras tillfälligt innan det fortsätter genom mag-tarmkanalen (Sjaastad et al., 2016).



Figur 1. Illustration av kycklingens matsmältningssystem. Bilden är genererad med stöd av AI-verktyget ChatGPT.

Efter krävan når fodret körtelmagen, där pepsinogen och saltsyra (HCl) utsöndras och påbörjar den kemiska nedbrytningen. Det sura pH-värdet (ca 2,5–3) skapar en gynnsam miljö för matsmältning, men eftersom körtelmagen är liten passerar fodret i genomsnitt inom 10 minuter (Sjaastad et al., 2016; Svihus, 2011). I muskelmagen fortsätter både den kemiska och framför allt den mekaniska nedbrytningen. Här mals fodret sönder genom kraftiga muskelkontraktioner, som kan ske upp till fyra gånger per minut, vilket också möjliggör en effektiv blandning med matsmältningssekret (Sjaastad et al., 2016). Passage genom muskelmagen tar i

genomsnitt en timme men kan variera beroende på exempelvis fodrets partikelstorlek (Svihus, 2011). Studier har visat att grova foderpartiklar kan kvarhållas längre tid i muskelmagen jämfört med finare partiklar, vilket innebär att fodret utsätts för längre mekanisk och enzymatisk bearbetning innan det fortsätter vidare i tarmen (Nir et al., 1994; Hetland et al., 2005). Denna selektiva retention tros bidra till ett mer effektivt näringsupptag och förbättrad foderutnyttjning (Nir et al., 1994; Hetland et al., 2005). Till skillnad från körtelmagens mycket sura miljö har muskelmagen ett något högre pH-värde, omkring 3,5, vilket fortfarande gynnar enzymaktivitet och nedbrytning (Svihus, 2011). Därefter transporteras fodret till tunntarmen, där huvuddelen av näringsämnen som fett, stärkelse och protein absorberas. Tunntarmen delas in i duodenum, jejunum och ileum, men övergångarna mellan segmenten är inte tydligt avgränsade histologiskt. Här tillförs även sekret från gallblåsan och bukspottkörteln, vilka stödjer den enzymatiska nedbrytningen (Sjaastad et al., 2016). I blindtarmen sker viss fermentering av kolhydrater som inte brutits ned tidigare i tarmen. Den exakta mängden varierar beroende på fodrets sammansättning och fågelns fysiologiska status (Svihus, 2014) Slutligen passerar osmält material, tillsammans med urinsyra, till ändtarmen och kloaken, där det lämnar kroppen som avföring (Sjaastad et al., 2016).

2.5.1 Krävan

Muskelmagens kontraktioner är avgörande för om fodret stannar kvar i krävan eller transporteras vidare till körtel- och muskelmage. En aktiv och välfungerande muskelmage bidrar till en effektiv tömning av krävan, då tömningen är beroende av en koordinerad motorik mellan kräva, körtelmage och muskelmage. (Svihus, 2011). Retentionstiden i krävan påverkas även av faktorer som ljusprogram, foder, partikelstorlek och utfodringsstrategi (Classen et al., 2016). Shires et al. (1987) visade att slaktkycklingar med fri tillgång till foder i genomsnitt hade föda i krävan i endast 7,4 minuter, vilket tyder på att mycket av intaget snabbt fortsätter till de nedre matsmältningsorganen. I kontrast fann De Beer et al. (2008) att kycklingar som utfodrades varannan dag kunde behålla födan i detta organ i upp till 20 timmar. Kycklingar som har ständig tillgång till foder uppvisar ett nästan oavbrutet ätbeteende, med intag så ofta som var trettionde minut. Under sådana förhållanden blir behovet av lagring begränsat, eftersom tillgången är konstant. Detta leder till små, frekventa måltider och ett mer oregelbundet intagsmönster (Svihus, 2014).

Måltidsutfodring, där tillgång till foder ges vid specifika tider, har visat sig stimulera en mer effektiv användning av krävan. Detta upplägg efterliknar en mer naturlig lagringsprocess, vilket kan gynna både matsmältning och foderutnyttjande (Svihus, 2014). Även ljusprogram har betydelse för lagringsförmågan. Vid längre mörkerperioder tenderar kycklingar att konsumera stora mängder direkt när ljuset tänds, vilket ökar behovet av temporär lagring. Dessutom har det observerats att

djuren kan anpassa sitt beteende genom att äta extra mycket strax innan släckning, i förberedelse på mörkerperioden (Classen et al., 2016). Användning av pelleterat foder kan också påverka hur länge fodret stannar kvar, då vattenupptaget i samband med konsumtionen spelar in då vatten hjälper till att lösa upp pelleten snabbare (Dänicke et al., 1999). Förutom sin funktion som lagringsorgan har krävan även en roll i den initiala bearbetningen av födan, då fodret blandas med saliv och vatten, vilket bidrar till uppblötning (Classen et al., 2016; Svihus, 2014). Det relativt milda pH-värdet i krävan (cirka 4,5–6), som i hög grad påverkas av fodrets sammansättning, möjliggör att enzymatisk nedbrytning av stärkelse kan påbörjas redan här, främst genom amylas som tillförts via saliven. Vid längre uppehållstider kan även viss bakteriell fermentering förekomma (Sjaastad et al., 2016; Classen et al., 2016; Svihus, 2014).

2.5.2 Reflux av digesta

Reflux hos fjäderfä är en naturlig del av matsmältningsprocessen och spelar en viktig roll i nedbrytningen och utnyttjandet av näringsämnen (Svihus & Itani, 2019). Hos slaktkycklingar kan reflux förekomma på flera nivåer i mag-tarmkanalen och röra sig i olika riktningar, inklusive bakåt mot krävan (Sacranie et al., 2008). Exakt vad som orsakar reflux hos slaktkycklingar är ännu inte fullständigt klarlagt. Det finns dock hypoteser om att reflux kan utgöra en fysiologisk mekanism som underlättar matsmältningen (Svihus & Itani, 2019). En form av reflux sker mellan muskelmagen och körtelmagen, där innehåll transporteras tillbaka från muskelmagen till körtelmagen. Detta möjliggör en mer effektiv blandning av fodret med magsaft och enzymer, vilket underlättar den kemiska nedbrytningen. Även i tunntarmen kan digesta röra sig från duodenum eller jejunum tillbaka mot magsäcken. Denna typ av reflux kan förlänga retentionstiden för fodret i de övre delarna av mag-tarmkanalen och förbättra näringsupptaget (Duke, 1982). En annan form av reflux förekommer vid kloaken, där innehåll kan röra sig tillbaka till blindtarmarna via colon. Denna process bidrar till återanvändning av kväve genom mikrobiell fermentation, vilket kan vara särskilt viktigt vid foderstater med låg proteinhalt (Duke, 1982).

2.6 Effekt av utfodringsstrategier på krävan

Som tidigare nämnts används inte krävan lika mycket när slaktkycklingar har fri tillgång till foder (Svihus, 2014). Hinton et al. (2000) genomförde två experiment för att undersöka effekterna av foder och vattenrestriktion på krävan hos slaktkycklingar. I det första experimentet observerades att vikten på krävan minskade med 60 % efter tolv timmar utan foder och åtta timmar utan vatten. Under samma tidsperiod ökade pH-värdet i krävan från 6,0 till 6,5. I det andra experimentet mättes krävans vikt och pH vid flera tidpunkter under en 24-timmarsperiod utan foder och vatten. Den största viktminskningen skedde under de

första sex timmarna med en reduktion på 38 %. Därefter avtog förändringen och mellan sex och 24 timmar minskade vikten med ytterligare 16 %. Även pH-värdet förändrades mest under de första sex timmarna från ett initialt värde på 5,3 till 6,5 och förblev därefter stabilt. En samtidig minskning av mjölksyrabakterier i krävan kunde observeras, vilket kan förklara den ökade pH-nivån. Viktigt att notera i denna studie är att krävan vägdes intakt utan att öppnas upp, samt att studien utfördes i miljöer utan ströbädd. I praktiska förhållanden, där slaktkycklingar hålls på strö, finns en risk att längre perioder utan tillgång till foder medför att kycklingarna börjar äta av ströbädden (Kumar et al., 2022), vilket kan leda till att krävan inte töms som förväntat.

Vid utfodring begränsad till bestämda tider, används krävan i allt större utsträckning för förvaring av foder. Kycklingar som hade tillgång till foder i totalt sex timmar under en 24 timmars period ökade användningen av krävan, då kycklingarna åt en större mängd foder på kortare tid jämfört med kycklingar som hade fri tillgång (Svihus et al., 2013). Andra studier har bekräftat att en begränsad utfodringstid främjar en ökad fyllnadsgrad och användning av krävan hos slaktkycklingar. Sacranie et al. (2017) demonstrerade att 35 dagar gamla Ross 308-kycklingar, som utfodrades enligt ett måltidsutfodringsschema, kunde ha betydande mängder foder i krävan under den timme de hade tillgång till foder efter en 16 timmar lång fasta. Under denna timme uppmättes fodermängder i krävan till mellan 33 och 50 gram torrsubstans (TS). Fyra timmar efter att fodret avlägsnats återstod 3–17 gram TS i krävan, medan krävan efter fem timmar var helt tömd. I samma studie observerades att kycklingar som utfodrades med måltidsutfodring initialt uppvisade en viktnedgång. En kompensatorisk tillväxtfas resulterade i att det vid studiens slut vid 35 dagar inte fanns någon signifikant skillnad i kroppsvikt mellan kycklingar med fri tillgång till foder och de med begränsad tillgång (Sacranie et al., 2017). Detta tyder på att måltidsutfodring kan vara ett effektivt verktyg för att reglera foderintag och utnyttja krävan utan att negativt påverka den slutliga tillväxten.

2.7 Effekt av ljusprogram på krävan

Olika ljusprogram påverkar slaktkycklingars ätbeteende och därmed även användningen av krävan (Duve et al., 2011; Shynkaruk et al., 2019). Duve et al. (2011) undersökte effekten av två olika ljusprogram på slaktkycklingar av hybriden Ross 308, som hade fri tillgång på både foder och vatten. I det första ljusprogrammet fick kycklingarna en sammanhängande mörkerperiod på åtta timmar per dygn. Deras ätbeteende ökade markant cirka tre timmar innan mörkret inleddes, då krävan fylldes inför den längre perioden utan ljus. I det andra ljusprogrammet delades mörkerperioden upp i två separata block om fyra timmar vardera (totalt åtta timmar mörker per dygn). Kycklingarna i denna grupp ökade

inte sitt foderintag inför mörkerperioderna, utan uppvisade i stället ett högre foderintag direkt efter att ljuset tänts. Totalt sett hade kycklingarna med ljusprogrammet 4+4 timmar mörker ett högre foderintag och en bättre viktökning jämfört med dem som hade en sammanhängande åtta-timmars mörkerperiod. Detta tyder på att ljusprogram inte bara påverkar kycklingars ätbeteende och krävans fyllnadsgrad, utan också har en direkt inverkan på tillväxt och produktionsresultat hos slaktkycklingar. Utöver detta kunde Duve et al. (2011) även observera att den tomma vikten av både krävan och muskelmagen, i relation till kroppsvikten, var högre hos kycklingar med en sammanhängande mörkerperiod på åtta timmar.

Även Shynkaruk et al. (2019) genomförde en studie där effekten av olika mörkerperioders längd på slaktkycklingars av hybriden Ross 308 beteende och fysiologi undersöktes. I studien testades mörkerperioder på 1, 4, 7 och 10 timmar, och kycklingarna hade fri tillgång till foder och vatten. I likhet med resultaten från Duve et al. (2011) visade studien att fyllnadsgraden av krävan ökade med längre mörkerperioder. Kycklingarna som hade en mörkerperiod på 10 timmar uppvisade den största fyllnadsgraden i krävan och dessa kycklingar hade även mer innehåll i muskelmagen. Den tomma vikten på muskelmagen var också högre för kycklingarna med en tio timmars mörkerperiod (Shynkaruk et al., 2019). En intressant observation var att kycklingar med endast en timmes mörkerperiod inte ökade sitt foderintag innan mörkret föll, medan kycklingarna med 4, 7 och 10 timmars mörkerperioder visade ett tydligt ökat foderintag inför mörkerperioden. Dessutom uppvisade dessa kycklingar en högre aktivitetsnivå och besökte både vatten- och fodertrågen oftare under de ljusa timmarna, jämfört med de kycklingar som endast hade en timmes mörker (Shynkaruk et al., 2019). Trots skillnaderna i foderbeteende och aktivitet fanns det vid 31 dagars ålder ingen signifikant skillnad i kroppsvikt mellan kycklingarna i de olika mörkerperiodsgrupperna (Shynkaruk et al., 2019). Detta tyder på att längre mörkerperioder kan påverka utfodringsmönster och krävanvändning utan att slutligen påverka tillväxten negativt.

2.8 Effekt av fodrets struktur på muskelmagen

Ett foder med grövre struktur, framställt av havreskal, har visats främja utvecklingen av en större och mer välutvecklad muskelmage hos slaktkycklingar. Dessutom påverkades mag-tarmkanalens pH-värden, med ett sänkt pH-värde i muskelmagen och ett ökat pH-värde i krävan (Svihus, 2013). Även Sacranie et al. (2017) observerade att Ross 308 kycklingar som utfodrades med ett foder som innehöll 50 g/kg omalda havreskal påverkade muskelmagen och simulerade den till att användas mer till att bryta ner det grövre fodret. Detta resulterade i att kycklingarna utfodrade med det grövre fodret hade en muskelmage som rymde en större volym samt hade en högre tomvikt.

3. Material och metod

Projektet omfattade tre moment:
1) intervjuer med 11 uppfödare
2) två gårdsbesök med efterföljande besök på två olika slakterier
3) en pilotstudie på SLU:s forskningsanläggning på Lövsta utanför Uppsala

3.1 Intervjuer med uppfödare

Projektet inleddes med att ett frågeformulär för intervjuerna utformades. Formuläret innehöll frågor om rutiner i slaktkycklingproduktionen, med särskilt fokus på utfodringsmetoder, ljusprogram och förberedelser inför slakt. En grupp slaktkycklinguppfödare gavs möjlighet att lämna synpunkter på formuläret, varefter testintervjuer genomfördes med två uppfödare ur samma grupp. Frågorna justerades därefter ytterligare, och det slutgiltiga frågeformuläret som användes i datainsamlingen återfinns i Bilaga 1. Tre slakterier ombads att nominera fyra uppfödare vardera som var villiga att delta i en intervju. Vid varje slakteri valdes två uppfödare med hög förekomst av fyllda krävor och två uppfödare med låg förekomst. Vid ett av slakterierna definierades hög förekomst som att cirka 3 % av kycklingarna vid två slakttillfällen hade fyllda krävor vid slakt, medan låg förekomst motsvarade cirka 1 %. Övriga två slakterier angav ingen definition av hög respektive låg förekomst.

Intervjuerna var semistrukturerade och genomfördes via telefon eller Microsoft Teams, där ett frågeformulär fungerade som stöd under samtalet. Semistrukturerade intervjuer innebär att respondenten har möjlighet till större variation i svaren och inte styrs av frågornas utformning. I den här typen av intervjuer kan forskare anpassa sina frågor mer baserat på de svar som de får från respondenterna, vilket möjliggör en fördjupad förståelse av respondenternas individuella perspektiv (Bryman & Bell, 2017; Adeoye-Olatunde & Olenik, 2021). Totalt intervjuades 11 uppfödare och varje intervju tog mellan 20–30 minuter att genomföra. Svaren sammanställdes i Microsoft Excel. Uppgifter från uppfödare med låg respektive hög förekomst av fyllda krävor separerades för att möjliggöra jämförelser mellan grupperna. Resultaten redovisas deskriptivt och inga statistiska analyser genomfördes. För att säkerställa anonymitet redovisas varken namn på deltagande uppfödare eller vilket slakteri de är kontrakterade till. Namnen på foderföretagen som uppfödarna köper foder från anges inte heller, utan benämns i studien som Foderföretag 1, 2 och 3.

3.2 Gård och slakteristudie

3.2.1 Datainsamling på gård och på slakteri

Två gårdar och två slakterier inkluderades i studien. För att bevara anonymiteten benämns dessa “Gård A” och “Gård B” samt ”Slakteri A” och ”Slakteri B”. På gårdarna identifierades kycklingar med och utan innehåll i krävan, och dessa individer följdes därefter upp vid vänthallen och avblodningen på slakteriet för en förnyad bedömning av krävans fyllnadsgrad. Efter slakt dissekerades kycklingarna, varvid krävan samt muskel- och körtelmagen undersöktes.

3.2.2 Datainsamling på gården

Datainsamlingen inleddes på gårdarna genom palpation av krävan på levande slaktkycklingar enligt ett standardiserat protokoll. Palpationen inleddes ungefär en timme före plockstart.

Krävorna kategoriserades som:

- Tomma
- Halvfulla (innehåll mindre än ett hönsägg i storlek)
- Fulla (innehåll motsvarande storleken på ett hönsägg eller större)

För de halvfulla och fulla krävorna bedömdes även innehållets konsistens:

- Mjukt (ungefär som ärtsoppa)
- Vattnigt (huvudsakligen vätska)
- Hård (ungefär som leklera)

Vid palpering noterades även förekomsten av kärnor i krävan vilket troligtvis var vetekärnor. Totalt valdes 100 kycklingar för vidare uppföljning ut, 50 med fylld kräva och 50 med tom kräva. Kycklingarna märktes med individuella benringar (med färg och nummer) samt blå spraymarkering på kroppen för att möjliggöra individuell identifiering på slakteriet. Därefter placerades kycklingarna i en temporär hage av kompostgaller inne i stallet. Fortsättningsvis benämns märkta individer fokaldjur.

Vid lastning placerades fokaldjuren manuellt i transportlådor på en container, tillsammans med några omärkta individer för att fylla upp lådorna. Den låda som placerades bredvid de märkta kycklingarna lämnades tom för att kunna användas i vänthallen vid bedömningen. Övriga lådor i containern lastades med hjälp av en plockmaskin.

3.2.3 Datainsamling på slakteriet

Palpering av krävor i vänthallen

Vid ankomst på slakteriet palperades samtliga fokaldjur på nytt enligt samma protokoll som på gården och placerades i den tomma transportlådan. Efter bedömningen gick fokaldjuren vidare till bedövning (antingen el- eller gasbedövning) och avblodning. Cirka en minut efter avblodningen togs fokaldjuren ner från slaktlinjen av slakteripersonal och placerades i baljor. Krävan palperades återigen enligt samma bedömningssystem. Innan fokaldjuren hängdes tillbaka på slaktlinjen ersattes den ursprungliga benringsmärkningen med numrerade brickor som fästes med buntband runt låret på fokaldjuret.

Dissekering och bedömning av krävinnehåll efter slakt

Kycklingarna genomgick skållning samt plockning och anlände därefter till första positionen i köttbesiktningen. Ordinarie personal vid köttbesiktning gjorde en bedömning av fokaldjuren med fokus på om de skulle ha godkänts eller ej med avseende på krävfyllnad. På slakteri A gjordes besiktning medan fokaldjuren befann sig på slaktlinjen. På slakteri B valde personalen att plocka ner alla fokaldjur för att göra bedömningen i efterhand. Vid slakteri A gjordes bedömningen utifrån två kategorier: godkänd och icke-godkänd, och även krävor med ett begränsat innehåll betraktades som godkända då maskinerna kunde hantera dessa. Vid slakteri B tillämpades en mer detaljerad klassificering med fyra kategorier. Kategori 1 och 2 bedömdes som godkända, då mängden krävinnehåll var liten och kunde hanteras maskinellt. Kategori 3 och 4 klassificerades däremot som icke godkända, eftersom krävorna innehöll stora mängder material och därför behövde kasseras.

Efter köttbesiktningen bedömdes slaktkropparna av fokaldjuren av personal från Sveriges lantbruksuniversitet (SLU). Slaktkropparna vägdes och en enklare dissektion genomfördes. Vid dissektionen öppnades krävorna och en bedömning gjordes av krävan för att se om den var tom eller hade innehåll. Vid krävinnehåll kategoriserades det huvudsakliga innehållet som ett av följande alternativ:

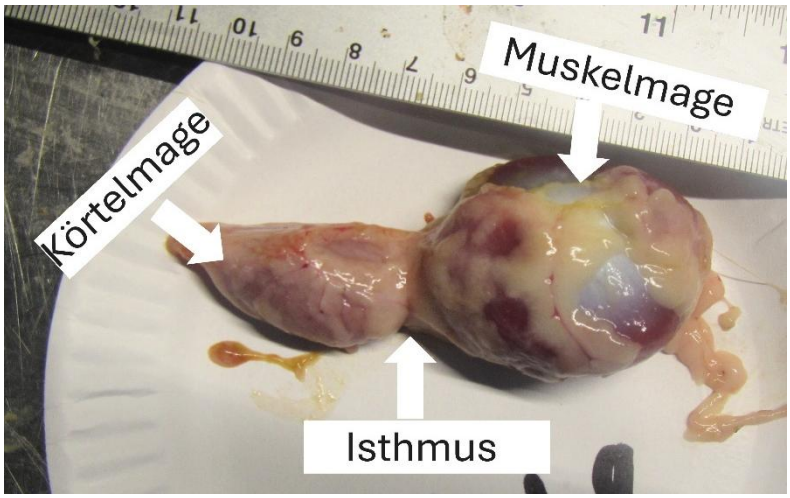
- Foder
- Vätska
- Vete
- Ströbädd
- Fjädrar

Utöver detta noterades om det förekom inslag av annat material än det huvudsakliga innehållet.

Bedömning av muskelmage

Muskel-och körtelmagen dissekerades ut och fotograferades jämte en linjal. Därefter klipptes magarna isär och vägdes separat; körtelmagen vägdes inklusive innehåll, medan muskelmagen vägdes både inklusive och exklusive innehåll. På ett urval av kycklingar med fylld kräva mättes pH-värdet i krävan, körtelmagen och muskelmagen. Efter besöken på slakterierna genomfördes en bedömning av muskelmagarna baserat på fotografier som tagits i samband med dissektion av varje individ (se Bilaga 3 för exempel bilder). För varje individ noterades även om krävan innehöll foder eller inte. Muskelmagarna bedömdes enligt en tredelad skala baserad på deras morfologiska utseende:

1. Välutvecklad muskelmage: tydligt klotformad muskelmage med markerad isthmus.
2. Måttligt utvecklad muskelmage: viss klotform på muskelmagen, isthmus otydlig eller slapp.
3. Dåligt utvecklad muskelmage: ingen tydlig klotform, ofta korvliknande form. Avsaknad av markerad isthmus.



Figur 2. Exempelbild på körtel- och muskelmage bedömd som välutvecklad

Övrigt

Datainsamlingen genomfördes på liknande sätt på båda gårdarna respektive slakterierna. En kalibrering av bedömningen mellan observatörer genomfördes vid första datainsamlingen på Gård A genom att testpalpera ett antal kycklingar. Skillnader mellan gårdsbesöken sammanfattas i Tabell 1. Utöver detta skiljde sig insamlingen av de märkta kycklingarna mellan gårdarna, då de första 50 kycklingarna på Gård A samlades in när det var ljust i avdelningen, och de resterande 50 när det var mörkt. På Gård B samlades samtliga 100 kycklingar in vid ett och samma tillfälle och placerades i den temporära hagen medan det var tänt i avdelningen.

Tabell 1. Översikt över praktiska skillnader i genomförande mellan Gård A och Gård B

Moment/parameter	**Gård A**	**Gård B**
Plockstart	22:00	07:04
Antal insamlade kycklingar	100 (i två omgångar)	100 (i en omgång)
Antal kycklingar i transportlådorna	25 fokaldjur + 10 omärkta	25 fokaldjur + 5 omärkta
Antal containrar fokaldjuren transporterades i	4	2
Antal lastbilar fokaldjuren transporterades i	2	1
Bedövning	Elbedövning	Gasbedövning
Tid då fokaldjuren började slaktas	06:00	12:30

3.3 Pilotstudie om utfodringsstrategier

En pilotstudie som syftade till att undersöka hur olika utfodringsstrategier påverkar användningen av krävan och muskelmagens utveckling genomfördes. Pilotstudien utfördes på SLU:s försöksanläggning på Lövsta och inkluderade totalt 107 slaktkycklingar av Ross 308. Kycklingarna anlände som dagsgamla 2025-04-03 till Lövsta, och fördelades i 12 grupper med nio individer per grupp förutom en grupp som bestod av åtta kycklingar. De vägdes gruppvis i två plastbackar. Varje grupp placerades i en upphöjd modul med en golvyta på 150 cm × 75 cm, kutterspån som strömaterial, två vattennipplar samt en foderbehållare.

Figur 3. Bild över stallet i pilotstudien

3.3.1 Inhysning och utfodringsstrategier

Under de första dygnen fick kycklingarna foder i låga fat utan överdel. Därefter användes fat med överdel och öppningar, vilket så småningom ersattes av en större foderbehållare. Kycklingarna utfodrades med Lantmännens helfoder ”Kyckling 1 Hög” med koccidiostatika under hela försökstiden, med beräknat energiinnehåll på 12,6 MJ per kg foder och 20,0 % råprotein. Alla kycklingarna hade fri tillgång till foder fram till de var sex dagar gamla. Därefter startades en tillvänjning till måltidsutfodring i sex slumpmässigt valda moduler, med totalt 54 kycklingar. Övriga sex moduler fick fortsatt fri tillgång till foder. Från dag sex fram till dag åtta vandes kycklingarna vid måltidsutfodring genom att foderbehållarna lyftes ut då arbete skedde i stallet. Vid dag 8 infördes måltidsutfodring. Detta gjordes genom att foderbehållarna i modulerna lyftes ut under två perioder på tre timmar varje dag. Första perioden utan foder var från klockan 08:00 och 11:00. Andra perioden utan foder var mellan klockan 15:00 och 18:00.

Under försökets gång hade kycklingarna tillsyn två gånger per dag och eventuella döda eller avlivade djur registrerades dagligen. Kycklingarna vägdes gruppvis dag 7, 14 och 21. Dag 21 individmärktes kycklingarna med olika färgade band runt benen vilket möjliggjorde identifiering på individnivå.

I Tabell 2 visas ljusprogrammet som användes under försöket. Efter dag fem behölls samma ljusprogram för resterande tid av försöket det vill säga två mörker tider med totalt sex timmar mörker. Fönsterluckorna var stängda och ljuset dimmades under 30 minuter vid släckning och tändning.

Tabell 2. Ljusprogrammet som användes på Lövsta forskningsanläggning

Dag	Mörkerperiod 1	Mörkerperiod 2	Antal mörkertimmar
D1	-	03:00-04:00	1 h
D2	21:00-22:00	03:00-04:00	2 h
D3	21:00-23:00	03:00-04:00	3 h
D4	21:00-24:00	03:00-04:00	4 h
D5	21:00-01:00	03:00-05:00	6 h

3.3.2 Palpering av krävor på levande kycklingar

Vid 21 och 25 dagars ålder palperades kycklingarnas kräva vid två tillfällen: först cirka 30 minuter innan foderborttagning klockan 15:00, och därefter cirka 30 minuter innan fodret åter sattes in i burarna klockan 18:00. Vid palpering kategoriserades krävorna i fyra kategorier: tom, halvfull, halvfull+ och full. Kategorin ”halvfull+” avsåg krävor med mer innehåll än ”halvfull”, men där mängden inte var tillräcklig för att klassificeras som ”full”. En full kräva

definierades som likvärdig i storlek med en femkrona. Utöver detta klassificerades även konsistensen på krävan på samma sätt som i gårds- och slakteristudien.

3.3.3 Dissekering och bedömning av krävinnehåll efter slakt

På slaktdagen avlägsnades fodret från samtliga kycklingar klockan 07:00. Totalt 105 kycklingar avlivades vid 26 dagars ålder. Innan bedövning vägdes kycklingarna individuellt. Kycklingarna bedövades med elbedövning före avblodningen. Kycklingarna avlivades i omgångar, där en individ från varje modul (totalt 12 kycklingar per omgång) slumpmässigt valdes ut. Efter avlivning dissekerades dessa innan nästa omgång påbörjades. Proceduren upprepades i totalt nio omgångar, tills samtliga kycklingar var avlivade. Eftersom slakten genomfördes utspritt under dagen varierade tiden utan foder mellan individer. De första kycklingarna avlivades efter cirka två timmar och 30 minuter utan foder, medan de sista avlivades efter cirka 11 timmar och 30 minuter utan foder.

Efter avlivning dissekerades kycklingarna per omgång, och krävans storlek och innehåll registrerades. Även muskelmagen och körtelmagen togs ut, mättes och vägdes, och muskelmagen vägdes både med och utan innehåll. I samband med detta genomfördes även en könsbestämning av kycklingarna genom visuell bedömning av gonaderna.

3.4 Datahantering och statistiska analyser

Data från intervjuer samt gårds- och slakteristudien analyserades deskriptivt. Andelar och fördelningar beräknades för parametrar såsom krävfyllnadsstatus i olika steg av slaktkedjan. Resultat beskrevs i text och tabeller samt visualiserades i diagram framställda i Excel.

I pilotstudien utvärderades utfodringsstrategi (*ad lib* mot måltidsutfodring) med statistiska analyser i programvaran SAS där $p < 0{,}05$ indikerar ett signifikant resultat. Skillnader i krävfyllnad mellan utfodringstrategier, före samt efter foderuppehåll i måltidsutfodrade grupper, utvärderades med Chi^2-test med separata analyser för dag 21 och dag 25. Analysen gjordes dels för jämförelsen tomma krävor mot krävor med någon form av innehåll. Därefter slogs tomma och krävor med vattnigt innehåll samman till en gemensam kategori, vilken jämfördes mot övriga krävor med innehåll. Chi^2-test valdes eftersom både utfodringsstrategi och krävfyllnad är kategoriska variabler, och testet lämpar sig för att undersöka om det finns ett statistiskt samband mellan två sådana variabler.

I pilotstudien användes en Proc Mixed modell för att analysera de variabler som redovisas i Tabell 3. Modellen möjliggjorde analys av effekter av utfodringsstrategi och andel tuppar, med grupp som slumpmässig faktor. Följande modell avvändes:

```
proc mixed;
class utfodringsstrategi grupp;
model vikt=utfodringsstrategi andeltupp;
random grupp;
```

Tabell 3. Variabler analyserade med Proc Mixed

Utfallsvariabel	Relaterad till
Levande vikt	–
Tom muskelmages vikt	Kroppsvikt
Muskelmage med innehåll	Kroppsvikt
Körtel- och muskelmage med innehåll	Kroppsvikt
Längd på körtel- och muskelmage	Kroppsvikt
Isthmus bredd	Kroppsvikt
Isthmus bredd	Längd på körtel- och muskelmage
Isthmus bredd	Vikt på tom muskelmage

En separat analys för levande vikt gjordes för varje vägning (dag 1, 7, 14, 21 och 26), baserat på medelvikt per grupp. Analysen jämförde grupper med *ad lib* respektive måltidsutfodring med denna modell:

```
proc mixed;
class grupp utfodring;
model mvikt = utfodring andeltupp;
```

4. Resultat

4.1 Resultat från intervjuer med uppfödare

Totalt genomfördes intervjuer med 11 kycklinguppfödare, kontrakterade av tre olika slakteriföretag. Kycklinguppfödarna var utvalda av sina respektive slakteriföretag på grund av att de hade hög eller låg förekomst av fyllda krävor vid slakt. Av de 11 intervjuade uppfödarna tillhörde fem kategorin med hög förekomst och sex kategorin med låg förekomst.

Majoriteten av uppfödarna (nio stycken) använde någon form av tillsats i dricksvattnet under åtminstone en del av uppfödningsperioden. Av dessa använde fyra uppfödare i kategorin ”hög förekomst” och fem ”låg förekomst” uppfödare tillsatser i vattnet. Övriga två uppfödare, en i varje kategori, rapporterade att de inte använde några tillsatser. Den vanligaste tillsatsen var syra för att sänka pH-värdet i vattnet.

Åtta uppfödare uppgav att de vaccinerar mot Gumboro. Vaccinationsfrekvensen varierade mellan uppfödare då några vaccinerade vid varje omgång, medan andra endast vid behov. Bland uppfödarna i gruppen ”låg förekomst” uppgav sex att de vaccinerade mot Gumboro, tre gjorde det regelbundet och två vid behov. I gruppen med ”hög förekomst” vaccinerade två uppfödare (en regelbundet och en vid behov), medan tre uppgav att de sällan vaccinerade.

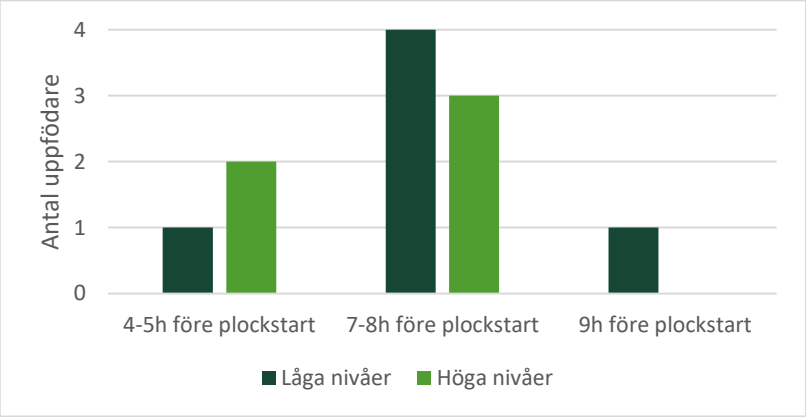
4.1.1 Foderanvändning

Alla uppfödare utfodrade kycklingarna med fri tillgång till foder. Majoriteten av gårdarna (10 stycken) använde ett färdigblandat fullfoder, medan en av de 11 intervjuade uppfödarna använde ett koncentrat som kompletterades med vetekärnor. En gård uppgav att de vid vissa omgångar blandade in vete i fodret. De två gårdar som använde vete i fodret tillhörde kategorin ”hög förekomst”.

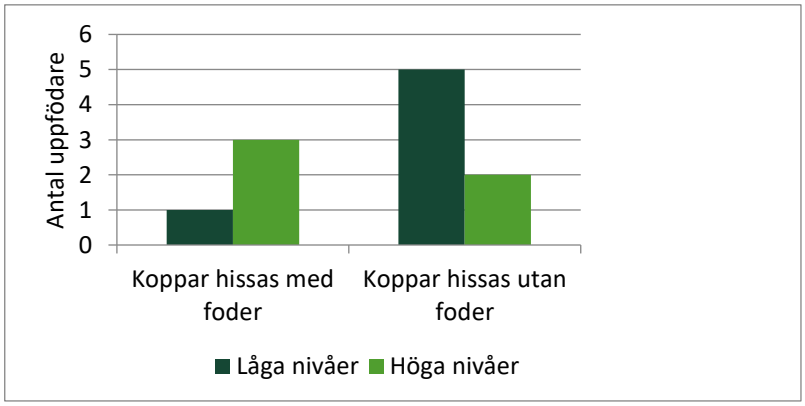
Uppfödarna köpte foder från tre olika leverantörer, vars namn inte redovisas i denna studie. Företag 1 var den mest frekvent använda leverantören, med sju uppfödare, varav fyra med låga nivåer och tre med höga nivåer av fyllda krävor. Foder från företag 2 användes enbart av uppfödare, och hen tillhörde gruppen ”hög förekomst” Företag 3 levererade foder till en uppfödare och hen tillhörde kategorin ”låg förekomst”.

4.1.2 Tidpunkt för borttagning av foder inför slakt

Tiden för foderborttagning före plockstart varierade mellan uppfödarna. Majoriteten (åtta uppfödare) angav att fodret togs bort 7–8 timmar före plockning och av dessa tillhörde tre kategorin ”hög förekomst” och fyra ”låg förekomst”. Kortare tider på 4–5 timmar rapporterades av en uppfödare med låg förekomst och två med hög förekomst. En uppfödare med låg förekomst uppgav att fodret togs bort 9 timmar före plockstart (se Figur 4). Tiden för foderborttagning påverkades även av transporttiden till slakteriet samt den tid det tog att samla in kycklingarna, vilket varierade mellan gårdarna. I gruppen ”hög förekomst” uppgav två uppfödare att foderkopparna hissades efter att kopparna ätits ur och tre uppfödare att kopparna hissades medan foder fanns kvar. Av uppfödare tillhörande kategorin ”låg förekomst” hissade fem uppfödare tomma foderkopparna och en med foder kvar (se Figur 5). Av de två uppfödare som uppgav att de utfodrar med vete, och som båda hade höga nivåer av fyllda krävor, uppgav en uppfödare att vetet tas bort cirka åtta timmar innan den sista fodergivan ges, medan den andra uppfödaren tar bort vetet tre dagar innan plockning.



Figur 4. Tid för borttagning av foder innan plockstart.



Figur 5. Antal uppfödare som hissar foderkoppar med eller utan foder

Vatten avlägsnades i de flesta fall precis innan plockstart. Det förekom dock variation, och två uppfödare uppgav att de vanligtvis tog bort vattnet drygt en timme före plockstart (en med låg förekomst och en med hög förekomst).

4.1.3 Delslakt

Alla uppfödare, utom en med hög förekomst av fyllda krävor, uppgav att de åtminstone vid vissa omgångar genomför någon form av delslakt. Vid delslakt tillämpade samtliga uppfödare samma rutiner för foderborttagning och ljusprogram som vid huvudslakt. Två uppfödare, varav den ena hade hög och den andra låg förekomst, angav dock att de hade möjlighet att dela av avdelningarna, vilket innebär att inte alla kycklingar påverkas av foderborttagning vid delslakt. Endast tre uppfödare uppgav att de själva brukar palpera krävorna på några kycklingar strax före plockstart. Samtliga uppgav att de palperade krävorna oftast var tomma, trots att två av dessa tre uppfödare regelbundet upplevde problem med fyllda krävor vid slakt.

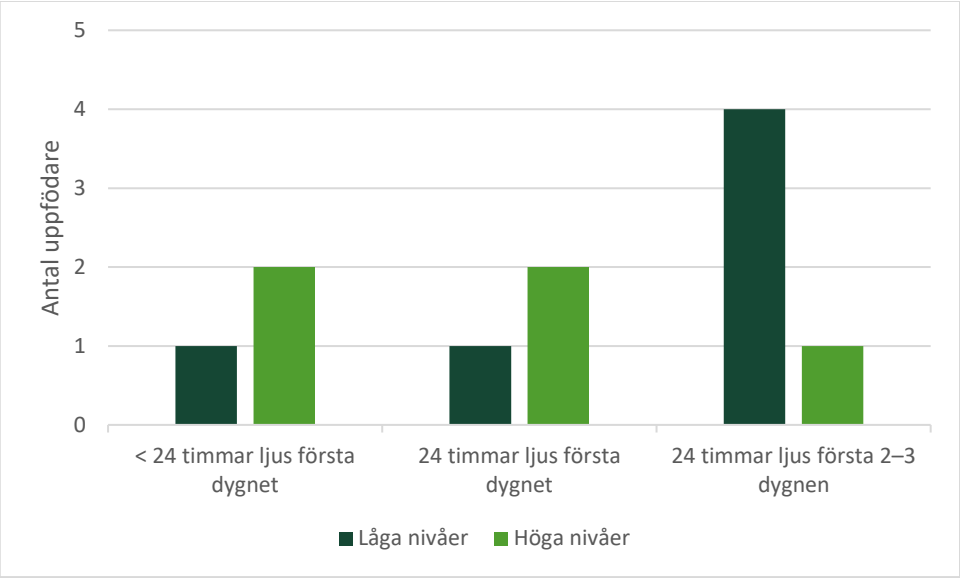
4.1.4 Ljusprogram

Ljusprogramen under uppfödningstiden uppvisade överlag små variationer mellan de intervjuade uppfödarna. Tre uppfödare i gruppen ”hög förekomst” och fyra ”låg förekomst” tillämpade en 4+2-rutin, vilket innebär två mörkerperioder med totalt sex timmars mörker per dygn. Resterande två ”hög förekomst” uppfödare använde sig av ljusprogram med 4+4 eller 4+3 timmars mörker. Av resterande två ”låg förekomst” uppfödare använde en 4+1,5+0,5 rutin och den andra en sammanhängande mörkerperiod på sex timmar.

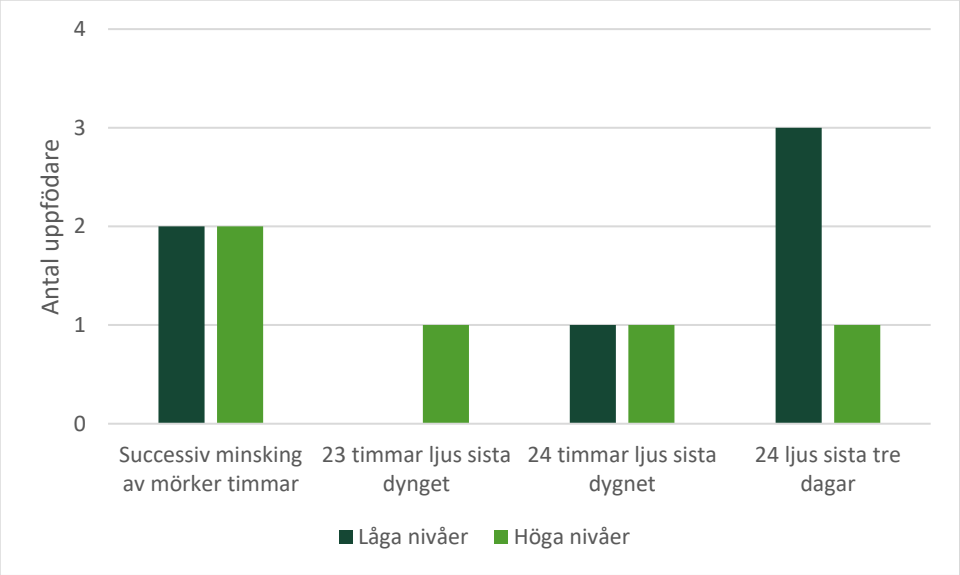
Nio uppfödare angav att de använde sig av grynings- och skymningsljus, det vill säga att ljuset gradvis dimmas upp och ned vid tändning och släckning, av dessa hade fem uppfödare hög förekomst och fyra låg förekomst av fyllda krävor. Denna dimning varierade i längd mellan fem och trettio minuter, beroende på uppfödare. Endast två uppfödare uppgav att de inte använder grynings- och skymningsljus, båda uppfödarna tillhörde kategorin ”låg förekomst”.

Ljusprogrammen under den första veckan efter insättning varierade mellan uppfödarna. Vissa uppfödare använde 24 timmars ljus under de två till tre första dygnen innan en successiv minskning av ljusperioden inleddes, medan andra endast tillämpade fullt ljus under det första dygnet innan en gradvis minskning av ljusets varaktighet påbörjades. Tre uppfödare hade redan under det första dygnet en mörkerperiod på en timme (en uppfödare med låg förekomst och två med hög förekomst av fyllda krävor). Denna variation förekom både bland uppfödare med höga och låga nivåer av fyllda krävor (se Figur 6). Även ljusprogrammen under de tre sista dygnen före slakt uppvisade variationer mellan uppfödare med hög

respektive låg förekomst av fyllda krävor (se Figur 7). Fyra uppfödare (tre med hög förekomst och en med låg förekomst) följde det ordinarie ljusprogrammet fram till slaktdagen, då djuren exponerades för konstant ljus under det sista dygnet. Två uppfödare (en med låg och en med hög förekomst) tillämpade 24 timmars ljus under de tre sista dygnen före slakt. De resterande fyra uppfödarna ökade successivt antalet ljusa timmar per dygn fram till slakt, genom att gradvis förkorta mörkerperioden. Detta innebar att ljusprogrammet successivt närmade sig konstant ljus under det sista dygnet innan slakt.



Figur 6. Ljusprogramt under första veckan efter insättning.



Figur 7. Ljusprogram under sista tiden inför slakt, Succesiv minskning av mörkertimmar innebär att uppfödarna succesivt minskar antalet timmar med mörker innan slakt.

4.2 Resultat från gård- och slakteristudie

4.2.1 Bedömning av krävor på gård

Gård A och B

Av de 50 fokaldjur som bedömdes ha krävinnehåll när de palperades på gården, bedömdes majoriteten tillhöra kategorin halvfull på både gård A och B (se Tabell 4). Flest krävor bedömdes som halvfulla- mjuka, 28 på gård A och 37 på gård B. Inga fokaldjur bedömdes ha fulla och vattniga krävor på någon av gårdarna och endast ett fokaldjur, från gård A, bedömdes att ha en full och hård kräva. På gård A bedömdes 43 fokaldjur att utöver ha innehåll i krävan också ha vetekärnor i krävan (ej i tabell). På gård B bedömdes inget fokaldjur att ha vete i krävan. Medelantalet kycklingar som palperades innan en kyckling med innehåll i krävan upptäcktes var fyra på gård A och 13 på gård B.

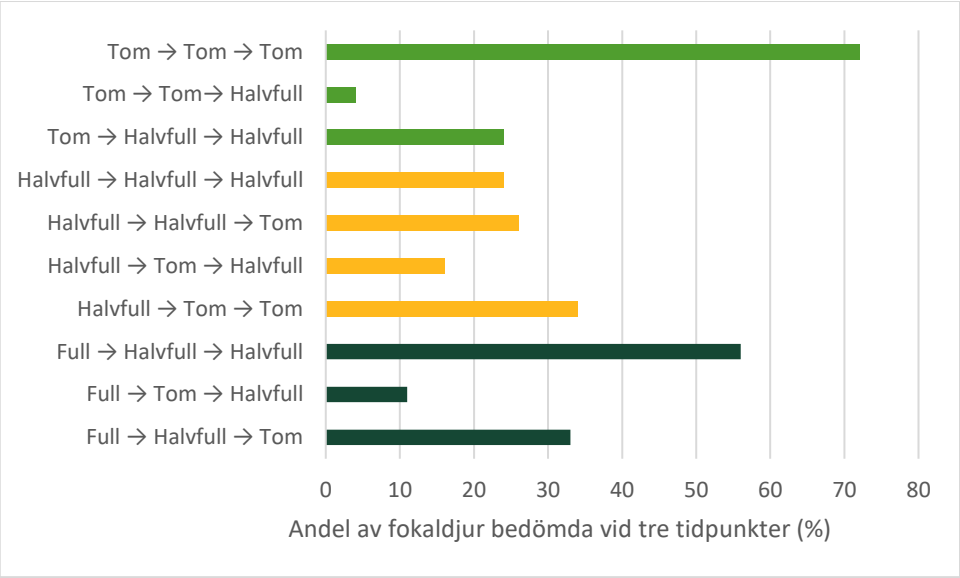
Tabell 4. Resultat från palpering av fokaldjurs krävor på gård

		Full kräva			Halvfull kräva		
Gård	Antal kycklingar	Hård	Mjuk	Vattning	Hård	Mjuk	Vattning
A	50	1	8	0	2	28	11
B	50	0	8	0	1	37	4

4.2.2 Bedömning av krävor på gård, vänthall och i avblodningen.

Gård A

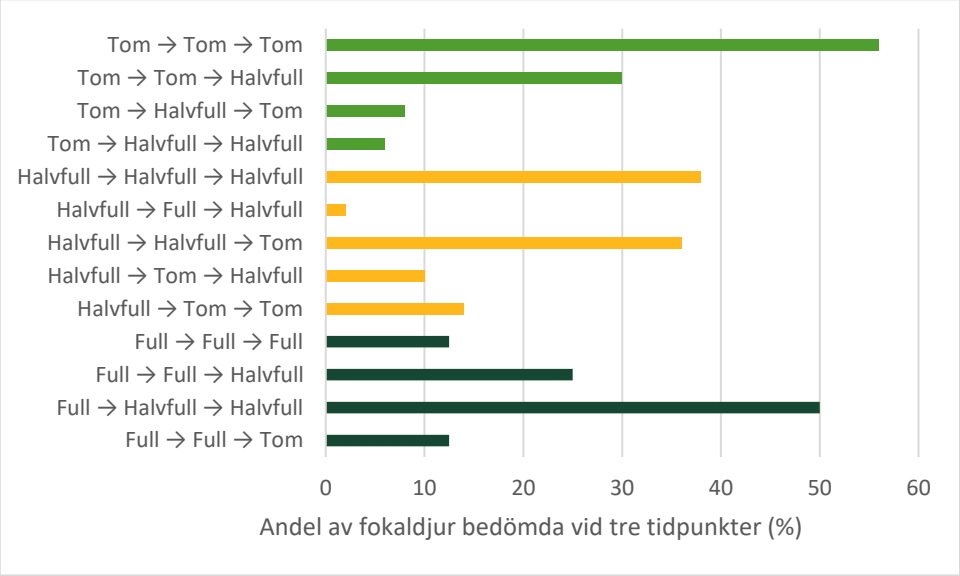
Resultaten från bedömningen av krävornas fyllnadsgrad på gård A, i vänthallen samt vid avblodningen på det anslutande slakteriet visar att majoriteten av de krävor som initialt klassificerades som tomma behöll samma bedömningskategori genom hela slaktkedjan. För de krävor som på gården bedömdes som halvfulla eller fulla noterades däremot större variation, med övergångar till både halvfulla och tomma kategorier i efterföljande bedömningar. Inget av de fokaldjur som på gården klassificerades som fulla behöll denna fyllnadsgrad i både vänthallen och vid avblodningen (se Figur 8). I avblodningen passerade sex fokaldjur utan att plockas ner och bedömas så antalet fokaldjur bedömda på gård, i vänthall och i avblodningen uppgick till 94.



Figur 8. Förändringar i fyllnadsgraden i krävan mellan bedömningarna på gården, i vänthallen och efter avblodning hos fokaldjur från Gård A. Tomma krävor på gården (n = 47), halvfulla krävor (n = 38), fulla krävor (n = 9).

Gård B

Resultaten från bedömningen av krävans fyllnadsgrad på gård B samt i vänthallen och vid avblodning på slakteriet visar att majoriteten av de fokaldjur som klassificerades som tomma eller halvfulla på gården behöll samma fyllnadsstatus genom hela kedjan, inklusive vänthall och avblodning. Det förekom dock variationer, där vissa individer som initialt bedömts som tomma eller halvfulla vid gårdsbedömningen tilldelades en annan kategori i vänthallen eller vid avblodning (se figur 9). Krävor som initialt klassificerades som fulla på gården uppvisade den största variationen i fyllnadsstatus senare i kedjan, med övergångar till både halvfulla och tomma kategorier i vänthallen och vid avblodning (se figur 9). Samtliga fokaldjur som bedömdes på gård bedömdes i även vänthallen och i avblodningen.



Figur 9. Förändringar i fyllnadsgraden i krävan mellan bedömningarna på gården, i vänthallen och efter avblodning hos fokaldjur från gård B. Tomma krävor på gård (n=50), halvfulla krävor på gården (n=42), fulla krävor på gården (n=8).

4.2.3 Bedömning av krävstatus av slakteriets personal i köttbesiktningen

Gård A

Av de 100 fokaldjur som palperades och individmärktes på gård A återfanns 89 vid köttbesiktningen och bedömdes av slakteripersonalen. Som tidigare nämnts passerade sex individer avblodningen utan att tas ner. De återstående fem passerade köttbesiktningen utan att plockas ned för bedömning. Av de 89 bedömda fokaldjuren klassificerades 21 som icke godkända på grund av fylld kräva. Vid gårdsundersökningen hade 14 av dessa bedömts som halvfulla och sju som fulla. Samtliga fokaldjur som på gården bedömts ha tom kräva godkändes vid köttbesiktningen. Dessutom godkändes 22 kycklingar som på gården bedömts ha halvfulla krävor samt en individ som bedömts ha full kräva (se Tabell 5).

Tabell 5. Antal kasserade fokaldjur från gård A på grund av fylld kräva

	Tom kräva på gård, n=45	Halvfull kräva på gård, n= 36	Full kräva på gård, n=8
Godkända i köttbesiktning, antal (%)	45 (100 %)	22 (61 %)	1 (13 %)
Kasserade i köttbesiktning, antal (%)	0 (0 %)	14 (39 %)	7 (87 %)

Gård B

Av de 100 fokaldjur som palperades och individmärktes på gård B återfanns 97 vid köttbesiktningen. De återstående 3 fokaldjuren passerade köttbesiktningen utan att plockas ner. Av dessa bedömdes 46 fokaldjur av slakteripersonal. Totalt bedömdes sex fokaldjur som icke godkända på grund av fylld kräva. Av de fyra fokaldjur som vid gårdsundersökningen bedömts ha fylld kräva blev två icke godkända vid slakteriet. Dessutom klassificerades fyra fokaldjur, vars krävor tidigare bedömts som halvfulla, som icke godkända vid köttbesiktningen. Av de 46 bedömda fokaldjur hade 19 bedömts som tomma i krävan på gården. Samtliga av dessa godkändes vid köttbesiktningen (se Tabell 6).

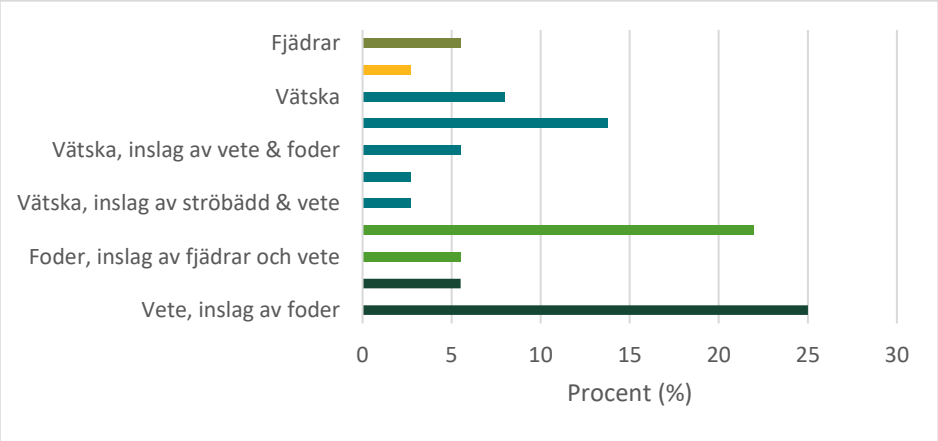
Tabell 6. Antal kasserade fokaldjur från gård B på grund av fylld kräva

	Tom kräva på gård, n=19	Halvfull kräva på gård, n= 23	Full kräva på gård, n=4
Godkända i köttbesiktning, antal (%)	19 (100 %)	19 (83 %)	2 (50 %)
Kasserade i köttbesiktning, antal (%)	0 (0 %)	4 (17%)	2 (50%)

4.2.4 Bedömning av krävinnehåll utförd av forskare efter köttbesiktning

Gård A

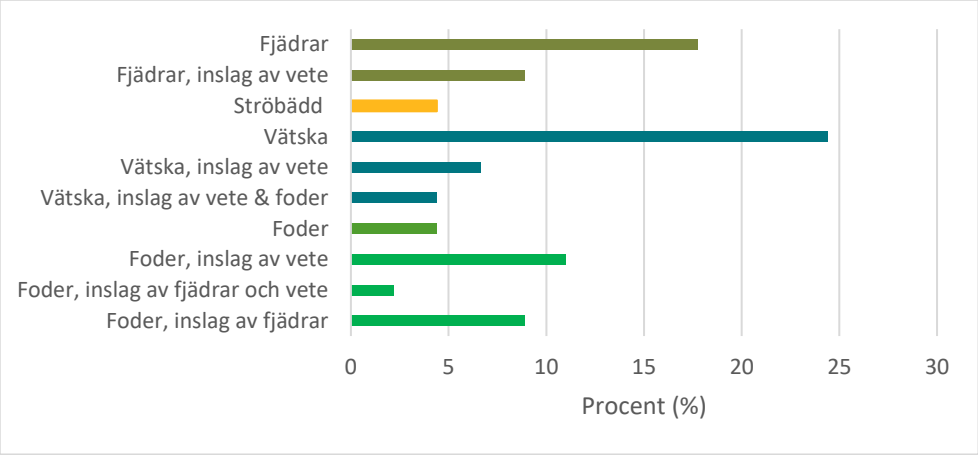
När krävorna på samtliga 89 fokaldjur från gård A öppnades i samband med dissektionen var 48 krävor helt tomma och övriga 41 hade innehåll. I ungefär 5% av krävorna utgjordes innehållet av endast vete, dock fanns inslag av vetekärnor i krävan i majoriteten av krävorna med innehåll (se Figur 10).



Figur 10. Innehåll i dissekerade krävor på fokaldjur från gård A

Gård B

Från gård B bedömdes 45 fokaldjur ha innehåll i krävan vid dissektionen. Innehållet varierade mellan fokaldjuren, största andelen bestod av vätska, följt av fjädrar (se Figur 11). Av 97 undersökta fokaldjur bedömdes 52 ha tomma krävor vid dissektionen.



Figur 11. Innehåll i dissekerade krävor på fokaldjur från gård B

Krävans huvudsakliga innehåll hos fokaldjur bedömda för kassation av slakteriets personal

Av de 89 fokaldjur som bedömdes från gård A klassificerades 21 med ett krävinnehåll som motiverade kassering av slakteriets personal. Hos elva av dessa bestod huvudinnehållet i krävan av vete, medan övriga innehöll främst foder, vätska eller, i ett fall, halm. En av kycklingarna hade en grönaktig vätska i krävan. Bland de 46 fokaldjur som bedömdes av slakteripersonal från gård B identifierades sex slaktkroppar med fyllda krävor som motiverade kassering. Hos dessa bestod huvudinnehållet i fem fall av foder och i ett fall av fjädrar (se Tabell 7).

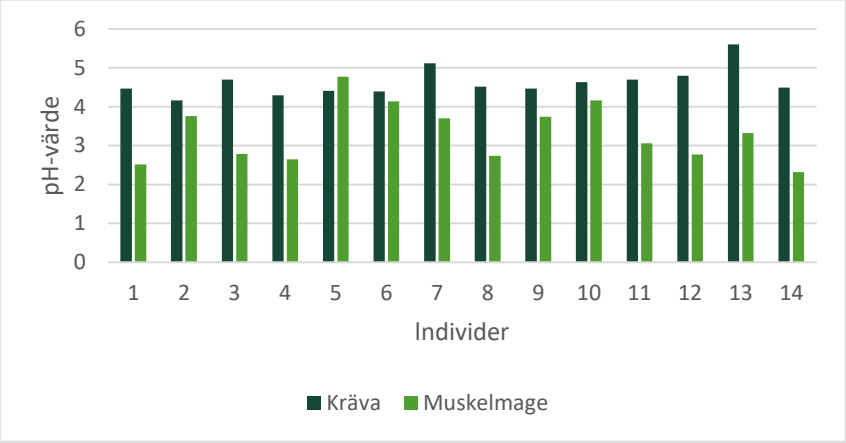
Tabell 7. Huvudinnehåll i krävan på de fokaldjur bedömda som fyllda av slakteriets personal.

Gård	Antal	Foder	Vätska	Vete	Ströbädd/halm	Fjädrar
A	21	5	4	11	1	0
B	6	5	0	0	0	1

4.2.5 pH-mätningar i krävan och muskelmagen

Gård A

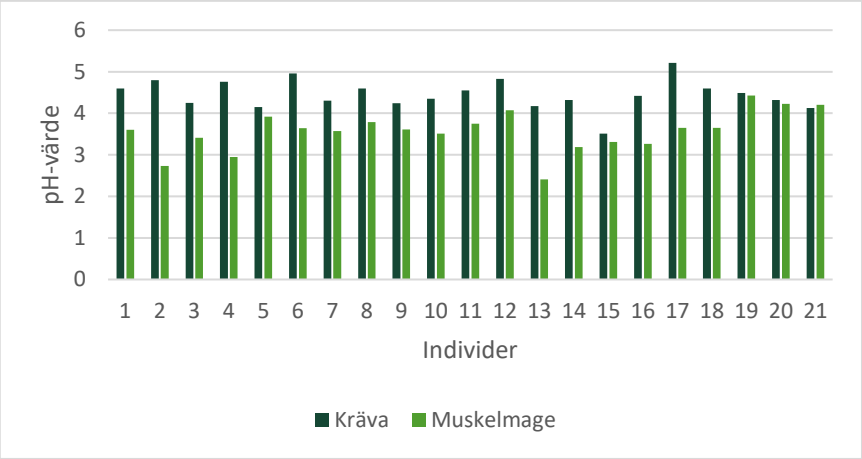
Mätningar av pH-värden genomfördes i krävan och muskelmagen på 14 fokaldjur från gård A efter köttbesiktning. Samtliga individer hade innehåll i krävan vid tidpunkten för mätning. I majoriteten av fallen noterades ett högre pH-värde i krävan jämfört med i muskelmagen. Endast en individ uppvisade ett högre pH-värde i muskelmagen än i krävan (se Figur 12).



Figur 12. pH-värden i kräva och muskelmage hos individer från gård A.

Gård B

Mätningar av pH-värden genomfördes i krävan och muskelmagen på 21 fokaldjur från gård B. Hos majoriteten av individerna var pH-värdet högre i krävan än i muskelmagen. Tre individer uppvisade ett pH-värde över fyra i muskelmagen, och en individ hade ett pH-värde under fyra i krävan (se Figur 13)



Figur 13. pH-värden i kräva och muskelmage hos individer från gård A.

4.2.6 Bedömning av muskelmagens utveckling

Totalt bedömdes muskelmagens utvecklingsgrad på 57 fokaldjur från gård A och 97 från gård B, baserat på fotografier tagna i samband med dissektion. De flesta muskelmagar bedömdes som måttligt utvecklade, vilket var den vanligaste kategorin på båda gårdarna (33 individer på gård A och 50 på gård B). Inom denna grupp var andelen fokaldjur med tom kräva högre än andelen med innehåll, särskilt på gård A där nästan två tredjedelar hade tom kräva. Även dåligt utvecklade muskelmagar var relativt vanligt förekommande, med 15 bedömda individer på gård A och 31 på gård B. I denna kategori var det också vanligare att krävan var tom, särskilt på gård A där över 70 % saknade innehåll. Välutvecklade muskelmagar var minst förekommande, med nio individer på gård A och 16 på gård B. I denna kategori sågs däremot en högre andel fokaldjur med innehåll i krävan, särskilt på gård B där tre av fyra individer med välutvecklad muskelmage hade foderinnehåll. Resultaten redovisas för respektive gård i Tabell 8.

Tabell 8. Fördelning av fokaldjur med tom och fylld kräva beroende på muskelmagens utvecklingsgrad från Gård A (n=57; välutvecklad: 9, måttligt utvecklad: 33, dåligt utvecklad: 15) och Gård B (n=97; väl utvecklad: 16, måttligt utvecklad: 50, dåligt utvecklad: 31).

Muskelmage	Gård A-andel fokaldjur med tom kräva (%)	Gård A -andel fokaldjur med innehåll i krävan (%)	Gård B-andel fokaldjur med tom kräva (%)	Gård B -andel fokaldjur med innehåll i krävan (%)
Välutvecklad	55	45	25	75
Måttligt utvecklad	64	36	48	52
Dåligt utvecklad	73	27	52	48

4.3 Pilotstudie om utfodringsstrategier

Av totalt 107 insatta kycklingar var 105 vid liv vid slakttillfället, vilket motsvarar en total dödlighet på 2 % under försöksperioden.

4.3.1 Effekt av utfodringsstrategi på tillväxt

Medelvikterna för kycklingarna analyserades vid dag 1, 6, 14, 21 och 26. Ingen signifikant skillnad observerades mellan grupper som utfodrades *ad lib* och grupper som fick måltidsutfodring fram till 21 dagars ålder. Vid dag 1 var medelvikterna nästintill identiska (46,1 g för *ad lib* och 46,0 g för måltidsgruppen). Vid dag 21 hade kycklingarna i *ad lib* gruppen en något högre medelvikt (1098,8 g) jämfört med måltidsgruppen (1070,0 g), men skillnaden var inte statistiskt signifikant (p = 0,389) (se Tabell 8). Vid dag 26, då kycklingarna slaktades, var skillnaden statistiskt signifikant. Kycklingarna i *ad lib* gruppen hade en genomsnittlig vikt på 1609,8 g jämfört med 1491,8 g i måltidsgruppen (p=0,0204) (se Tabell 9)

Tabell 9. Medelvikt (g ± SE) för ad lib- och måltidsutfodrade kycklingar vid olika mättillfällen

Ålder (dagar)	Medelvikt *ad lib* (g ±SE)	Medelvikt måltid (g ±SE)	p-värde
1	46,1±0,3	46,0±0,3	0,799
6	141,0±3,8	138,1±3,8	0,593
14	523,0±10,8	502,9±10,8	0,258
21	1098,8±20,7	1070,0±20,7	0,389
26	1608,2±26,5	1493,9±26,5	0,020

4.3.2 Bedömning av krävor

Resultaten från bedömningen av krävans fyllnad vid 21 och 25 dagars ålder visade tydliga och överlag signifikanta skillnader i fyllnadsgrad mellan grupperna som utfodrats *ad lib* respektive med måltidsutfodring. Vid bedömningen strax innan foderborttagning hade en större andel kycklingar i måltidsgruppen fyllda krävor (91% vid 21 dagar) jämfört med *ad lib* gruppen (71% vid 21 dagar). Efter tre timmars foderuppehåll hade de måltidsutfodrade kycklingarna en lägre andel fyllda krävor jämfört med *ad lib*, där en större andel kycklingar fortfarande hade fyllda krävor. Skillnaderna mellan grupperna var statistiskt signifikanta (se Tabell 10 & 11), och signifikansen förstärktes ytterligare när kategorierna ”tom” och ”vätska” kombinerades. Vid 21 dagars ålder fanns en tendens till högre förekomst av krävfyllnad mellan grupperna före foderborttagning (p = 0,051), som blev signifikant (p = 0,030) när kategorierna ”tom” och ”vätska” slogs samman (se Tabell 10).

Tabell 10. Bedömning av krävans fyllnadnivå vid 21 dagars ålder

Analys	*Ad lib* (F%)	Måltidsutfodring (F%)	χ^2	p-värde	Phi
Innan foderborttagning (helt tom vs övriga)	71%	91%	6,64	0,010	-0,25
Innan foderborttagning (tom + vätska vs övriga)	56%	89%	14,62	<0,001	-0,37
Tre timmar utan foder (helt tom vs övriga)	77%	59%	3,79	0,051	0,19
Tre timmar utan foder (tom + vätska vs övriga)	65%	44%	4,69	0,030	0,21

Tabell 11. Bedömning av krävans fyllnadnivå vid 25 dagars ålder

Analys	*Ad lib* (F%)	Måltidsutfodring (F%)	χ^2	p-värde	Phi
Innan foderborttagning (helt tom vs övriga)	54%	91%	17,70	<0,001	-0,41
Innan foderborttagning (tom + vätska vs övriga)	44%	89%	23,34	<0,001	-0,47
Tre timmar utan foder (helt tom vs övriga)	73%	34%	16,13	<0,001	0,39
Tre timmar utan foder (tom + vätska vs övriga)	69%	6%	45,43	<0,001	0,66

4.3.3 Effekt av utfodringsstrategi på fyllnadsgrad i krävan

Resultatet visade en signifikant skillnad i krävans fyllnadsgrad vid slakt mellan grupperna (p = 0,006). I *ad lib* gruppen hade 46,2 % av kycklingarna en fylld kräva vid dissektion, jämfört med 20,8 % i måltidsgruppen. Phi-koefficienten (0,27) indikerar ett svagt till måttligt samband mellan utfodringsstrategi och krävinnehåll. Dessa resultat tyder på att måltidsutfodring i högre utsträckning resulterade i tomma krävor vid slakt jämfört med *ad lib* utfodring (Tabell 12). Innehållet i krävorna bestod till största del av foder och det förkom även ströbädd och vätska i krävorna.

Tabell 12. Antal och andel kycklingar med fylld och tom kräva vid dissektion för ad lib- och måltidsutfodring. En signifikant skillnad observerades mellan grupperna (p= 0,006, Phi = 0,27).

Utfodringsstrategi	Totalt	Fylld kräva (n, %)	Tom kräva (n, %)
ad lib	52	24 (46,2)	28 (53,8 %)
Måltidsutfodring	53	11 (20,8 %)	42 (79,2 %)

4.3.4 Effekt av utfodringsstrategi på utvecklingen av muskelmagen

Medelvärden för längd eller vikt på organ relativa till kroppsvikt presenteras i tabell 13. Samtliga mått är uttryckta som procent i relation till kroppsvikt, för att kompensera för skillnader i kroppsvikt. En signifikant skillnad mellan utfodringsstrategierna sågs endast för bredd på isthmus i relation till kroppsvikten, där måltidsutfodrade kycklingar hade ett högre medelvärde (0,888 %) än *ad lib* utfodrade (0,811 %; $p = 0{,}0248$). För övriga variabler kunde inga statistiskt signifikanta skillnader påvisas.

Tabell 13. Mått på mag-tarmsystemet i relation till kroppsvikt vid olika utfodringsstrategier.

Variabel	*Ad lib* (%)	*Måltid* (%)	p-värde
Isthmusbredd i relation till kroppsvikt	0,81	0,89	0,025
Tom muskelmages vikt i relation till kroppsvikt	1,37	1,46	0,110
Muskelmage med innehåll i relation till kroppsvikt	2,07	2,03	0,598
Vikt av körtel- och muskelmage med innehåll i relation till kroppsvikt	2,50	2,46	0,737
Längd på körtel- och muskelmage i relation till kroppsvikt	5,25	5,43	0,314
Isthmusbredd i relation till magarnas längd	15,55	16,43	0,180
Isthmusbredd i relation till vikt på tom muskelmage	60,25	61,77	0,642

5. Diskussion

5.1 Intervjuer med uppfödare

Resultaten från intervjuerna visar att rutiner och strategier kring utfodring, ljusprogram, vaccinationer och hantering inför slakt varierade mellan uppfödare, men att dessa variationer inte kan kopplas till förekomsten av fyllda krävor vid slakt utifrån denna studie. Det är viktigt att betona att denna studie baseras på ett begränsat antal intervjuer, vilket försvårar möjligheten att dra generella slutsatser. Trots detta ger resultaten en indikation på vilka faktorer som kan vara relevanta att undersöka vidare i mer omfattande studier. Flera uppfödare uppgav dessutom att de tillämpar likartade rutiner vid uppfödning av olika omgångar, men att förekomsten av fyllda krävor ändå varierar. Detta tyder på att det kan finnas ytterligare, ännu oidentifierade, faktorer som påverkar graden av krävfyllnad, eller att små variationer i genomförandet av rutiner kan ha större effekt än vad som först antas. Det bör även noteras att ingen statistisk modellering har genomförts i denna studie. Analysen har i stället fokuserat på enskilda faktorer var för sig, vilket innebär att eventuella samspel mellan flera faktorer inte har kunnat belysas. Detta kan vara en stor begränsning, då det är troligt att krävans fyllnadsgrad påverkas av en kombination av flera samverkande faktorer snarare än enskilda faktorer.

Majoriteten av uppfödarna uppgav att de inte regelbundet kontrollerar krävorna inför insamling inför slakt för att avgöra om de är tomma. Endast ett fåtal uppfödare angav att de ibland palperar krävor, och dessa uppgav att krävorna oftast var tomma vid dessa tillfällen. Den begränsade kontrollen gör det svårt att med säkerhet fastställa om fyllda krävor vid slakt uppstår på gården eller utvecklas under transporten eller vid slakteriet, exempelvis till följd av reflux.

5.1.1 Foderrutiner och utfodring

Intervjuerna ger en inblick i att vissa detaljer i foderhanteringen, särskilt användning av vete och rutiner för foderborttagning, kan ha betydelse för förekomsten av fyllda krävor vid slakt och är intressant att studera vidare.

De två uppfödare som uppgav att de regelbundet utfodrade med vete hade båda en hög förekomst av fyllda krävor vid slakt. Aviagen (2025) rekommenderar, som tidigare nämnts, att vete ska avlägsnas två dagar före slakt för att förhindra att kycklingar hittar vetekärnor i ströbädden efter foderstoppet. Båda uppfödarna följde denna rekommendation, men det är möjligt att kycklingarna ändå får i sig vete under denna period.

En skillnad mellan uppfödare med hög respektive låg förekomst av fyllda krävor vid slakt var hanteringen av foderkoppar inför plockning. Uppfödare med låga nivåer lät i större utsträckning kopparna ätas ur och behöll dem nedfällda längre i avdelningen, medan de med hög förekomst oftare hissade upp kopparna trots att det fortfarande fanns foder kvar. Att låta foderkopparna tömmas innan de hissas gör att de kan vara tillgängliga längre, vilket kan påverka kycklingarnas beteende. Aviagen (2025) rekommenderar att kopparna hålls nedfällda så länge som möjligt för att minska risken för att kycklingarna pickar i ströbädden, vilket kan fylla krävan och muskelmagen med strömaterial (Kumar et al., 2022). Det ställdes dock inga frågor i intervjuerna om vilket strömaterial som användes, typ av strömaterial skulle potentiellt kunna påverka beteendet. Vid längre foderuppehåll tenderar pickbeteendet att öka, men om foderkopparna finns kvar kan djuren istället picka på dessa, vilket kan minska risken för att de får i sig strömaterial. Detta kan vara en möjlig förklaring till skillnaderna i fyllda krävor vid slakt.

Valet av foderleverantör varierade också något mellan grupperna. Det är möjligt att fodrets egenskaper, såsom struktur och mikrostruktur, skiljer sig mellan olika foderföretag och därmed påverkar krävans fyllnadsgrad. Tidigare studier har visat att fodrets struktur kan påverka utvecklingen av muskelmagen, vilket i sin tur kan påverka passagehastigheten från krävan (Sacranie et al., 2017; Svihus et al., 2013). Valet av foderleverantör varierade i viss utsträckning mellan uppfödare med låga respektive hög förekomst. Det är möjligt att fodrets egenskaper, såsom struktur och mikrostruktur, som kan skilja sig mellan olika foderföretag, påverkar krävans fyllnadsgrad. Studier har redan påvisat att strukturen på fodret kan påverka utvecklingen av muskelmagen vilket kan påverka passagehastigheten från krävan till muskelmagen (Sacranie et al., 2017; Svihus et al., 2013).

5.1.2 Ljusprogram

Även ljusprogrammen skiljde sig mellan uppfödare med hög respektive låg förekomst av fyllda krävor. Uppfödare med låg förekomst tillämpade i högre utsträckning ett ljusprogram med kontinuerlig belysning under de första 2–3 dagarna efter insättning, jämfört med uppfödare med hög förekomst. Detta kan potentiellt innebära att kycklingarna haft ett mer aktivt foderintag och på så sätt stimulerat och utvecklat krävan. Under de tre sista dagarna före slakt varierade ljusrutinerna mellan gårdarna. Något fler av uppfödarna med låg förekomst av fyllda krävor tillämpade kontinuerlig belysning det sista dygnet före slakt, vilket kan tyda på att en längre ljusperiod främjar matsmältning, därigenom bidrar till en effektivare tömning av krävan. Resultaten indikerar att ljusprogramets utformning potentiellt kan påverka krävfyllnad vid slakt och är intressant att studera vidare. Studier har dessutom redan visat på att ljusprogramens utformning kan påverka krävans användning samt utveckling (Duve et al., 2011; Shynkaruk et al., 2019).

5.2 Gårds- och slakteristudie

Resultaten från gårds- och slakteristudien visar tydligt att samtliga kycklingar som bedömdes som tomma vid gårdsbedömningen även godkändes vid köttbesiktningen på slakteriet. Detta tyder på att en tom kräva vid insamling på gården kan fungera som en tillförlitlig indikator för att minimera risken för kassation, åtminstone under de förhållanden som rådde i denna studie. Fyndet är av praktisk betydelse då det visar att ett effektivt foderborttagande och god övervakning av krävtömning på gårdsnivå kan bidra till färre kasserade djur vilket inte bara ökar produktionseffektiviteten, utan även kan minska arbetsbördan för slakteripersonalen, som ofta hanterar kassationer under tidspress. Ett minskat antal kassationer kan därmed bidra till förbättrad arbetsmiljö och stärkt social hållbarhet i produktionskedjan. Därtill noterades att kycklingar med halvfulla eller fulla krävor vid gårdsbedömningen i större utsträckning uppvisade variation i fyllnadsgrad vid efterföljande bedömningar i vänthall och efter avblodning. Detta tyder på att en viss matsmältning alternativt en eventuell reflux kan ske under tiden mellan insamling och slakt. En bättre förståelse för denna variation, inklusive möjlig matsmältning eller reflux mellan gård och slakt, är viktig för att upprätthålla livsmedelssäkerheten. Samtidigt kan den bidra till att minska onödig kassation av i övrigt friska djur- Ur ett hållbarhetsperspektiv kan en bättre förståelse för denna variation bidra till tydligare rutiner för foderborttagning och transport. Det kan minska både ekonomiska förluster och matsvinn, vilket också är en viktig etisk aspekt.

Resultaten överensstämmer väl med nuvarande rekommendationer, där exempelvis Aviagen (2025) föreslår att fodertillgången bör upphöra 12 timmar före slakt, med hänsyn tagen till uppsamling, transport och väntetid. Studien understryker vikten av att denna tid inte bara följs teoretiskt utan också utvärderas praktiskt genom att övervaka krävfyllnadsgrad på gården, något som i detta fall visade sig vara en god indikator på minskad kassationsrisk.

5.2.1 Bedömning av krävan på gården, i vänthallen och i avblodningen

Bedömningarna av krävans fyllnadsgrad vid de tre olika tidpunkterna, på gården, i vänthallen och vid avblodningen, visar att fyllnadsstatusen inte alltid är konstant genom kedjan. Trots att majoriteten av kycklingarna som bedömdes som tomma på gården behöll denna status vid efterföljande bedömningar, förekom vissa fall där individer senare klassificerades som halvfulla. Detta kan antyda att en begränsat reflux förekommer, där innehåll från mag-tarmkanalen återförs till krävan under transport eller hantering. Det faktum att samtliga kycklingar med tomma krävor vid gårdsbedömningen ändå godkändes vid köttbesiktningen tyder dock på att denna

eventuella reflux är av så pass liten omfattning att den inte påverkar klassificeringen vid slakt.

För kycklingar som initialt bedömdes som halvfulla eller fulla på gården observerades större variation i fyllnadsstatus vid de senare tidpunkterna. Flera av dessa individer bedömdes senare som tomma vilket skulle kunna tyda på att en del av krävinnehållet tömts under transporten. Detta står i viss kontrast till tidigare forskning som pekar på att mag-tarmaktiviteten minskar i mörker, vilket skulle minska fortsatt passage av foder (May et al., 1990). En alternativ förklaring är att bedömningarna i viss mån kan ha påverkats av subjektiva tolkningar, trots att ett standardiserat protokoll tillämpades och att samma personer genomförde samtliga bedömningar. Det är möjligt att krävor som bedömdes som fulla på gården senare klassificerades som halvfulla i efterföljande led, även om fyllnadsgraden i realiteten inte förändrats. Det är även möjligt att bedömningssituationen i sig påverkat resultaten. Vid avblodningen skedde bedömningen på avlivade kroppar som hanterades liggande eller i hållandes i handen, till skillnad från tidigare tidpunkter då bedömningen utfördes på levande, stående kycklingar. Denna förändring i bedömningsförutsättningar kan ha påverkat hur fyllnadsstatus uppfattades, särskilt i gränsfall mellan halvfulla och tomma krävor.

5.2.2 Bedömning av krävinnehåll

Bedömningen av krävinnehållet efter dissektion av forskare var strikt. Krävor med mycket lite innehåll bedömdes i flera fall som om de hade innehåll, trots att mängden var minimal. Det mest relevanta ur ett praktiskt och ekonomiskt perspektiv är dock de krävor som inte godkändes av slakteripersonalen, eftersom dessa leder till kassation. Detta har en negativ påverkan både för slakteriet och uppfödaren ur ett ekonomiskt perspektiv, samt bidrar till en negativ miljöpåverkan.

Förekomsten av vete i krävan hos flera kycklingar indikerar att hanteringen av spannmålsutfodring inför slakt kan ha betydelse för risken att krävan inte är tom vid avlivning. Framför allt på gård A var vete ett vanligt inslag i krävinnehållet, vilket kan tyda på att vetet inte hunnit passera ut ur krävan i tid. Enligt Aviagens riktlinjer (2025) bör veteutfodringen upphöra minst två dygn före slakt för att undvika att kärnor blir kvar i stallet och konsumeras i samband med foderborttagningen. Dock kunde ändå vete observeras i vissa krävor trots att denna rekommendation följts eller till och med överskridits. Detta kan tyda på att även små mängder kvarliggande spannmål i miljön kan bidra till krävfyllnad, särskilt om kycklingarna tillbringar flera timmar utan foder men fortfarande har möjlighet att picka i ströbädden där vete kan ha hamnat under uppfödningen. Förekomsten av vete i krävan kan också förklaras av att spannmålet potentiellt påverkar passagetiden i mag-tarmkanalen och därmed förlänger retentionen i krävan

(Amerah et al., 2007). I ett fall bedömdes en kräva innehålla strömaterial, men innehållet bestod av halmliknande material, vilket i högsta sannolikhet kommit in i avdelningen i samband med veteutfodringen och inte från ströbädden. Dessa observationer visar att även små inslag av spannmål kan påverka bedömningen vid slakt. Det understryker vikten av tydliga rutiner för när spannmålsutfodringen ska avslutas, samt hur man säkerställer att varken foderrester eller oavsiktligt medfört material finns kvar tillgängligt för djuren under de sista dygnen före slakt.

Flera fokaldjur från gård A och B hade foder i krävan vid slakt, trots att de varit utan foder i cirka 12 timmar, vilket indikerar att fodertömningen inte varit helt effektiv. Enligt tidigare forskning bör krävan i regel vara tömd efter 8–12 timmar utan foder (May et al., 1990; Northcutt et al., 1997). Det bör dock noteras att dessa studier är relativt gamla, och att passagetiden kan ha förändrats till följd av moderna fodersammansättningar och snabbväxande hybrider. Aviagen (2025) rekommenderar fortfarande att foder bör tas bort 12 timmar före slakt för att säkerställa att krävan är tom vid slakt.

Foder påträffades ändå i betydande omfattning vilket tyder på att ytterligare faktorer kan ha påverkat resultatet. En möjlig förklaring är att mindre mängder foder fanns kvar i ströbädden efter utfodringens avslut, vilket gjort det fortsatt tillgängligt för kycklingarna. Det kan även handla om individuell variation i ätbeteende och passagetid, vissa individer kan fylla krävan sent eller ha långsam digestionshastighet. Dessutom spelar externa faktorer såsom stress, fysisk aktivitet, ljusnivåer och temperatur en roll. Stress kan hämma mag-tarmrörelser, medan ljus och rörelse främjar dem (Classen et al., 2016). För att stimulera en effektiv tömning av krävan inför slakt kan det därför vara gynnsamt att hålla kycklingarna aktiva med lågintensivt ljus snarare än fullständig mörkläggning under de sista timmarna före slakt. En kontinuerlig ljusperiod eller svagt ljus före transporten kan öka djurens rörelse och därigenom påskynda tömningen av fodret från krävan (Aviagen, 2025; Classen et al., 2016).

Förekomsten av vätska i några av krävorna, trots ett längre foderuppehåll, är även det värt att uppmärksamma. Enligt Northcutt et al. (1997) kan krävan fortfarande innehålla vätska omkring nio timmar efter foderborttagning vilket förklaras av att kycklingarna i de flesta fall har tillgång till vatten en tid efter att fodret tagits bort. I den aktuella studien var dock kycklingarna utan foder i mer än nio timmar, vilket gör fynden något avvikande. Samtidigt hade djuren fri tillgång till vatten fram till dess att de samlades in inför slakt, vilket kan förklara vätskeinnehållet. Det är därmed troligt att vätskan i dessa fall huvudsakligen bestod av vatten snarare än maginnehåll, även om detta inte kunde verifieras analytiskt.

Fyndet av grönaktig vätska i krävan hos en enskild individ väcker frågan om eventuell reflux från nedre delar av mag-tarmkanalen. Den gröna färgen kan tyda på närvaro av galla, vilket kan indikera att tarminnehåll eller innehåll från muskelmagen rört sig bakåt i systemet. (Kaneko et al., 2008; Svihus & Itani, 2019). Även om pH inte mättes i just detta fall, skulle ett lågt pH-värde kunna stödja denna hypotes, eftersom muskelmagen normalt har ett lägre pH än krävan. En annan individ, där ett pH-värde under 4 uppmättes i krävan i kombination med vätskeinnehåll, kan också indikera en viss grad av reflux. Sådana enstaka observationer ger anledning att överväga reflux som en möjlig orsak till vissa fynd i krävan, men omfattningen verkar vara mycket begränsad. Detta bör dessutom tolkas i ljuset av att pH-värdet i krävan var högre än i muskelmagen hos majoriteten av de fokaldjur där pH mättes. Det faktum att kycklingar med tomma krävor vid gårdsbedömning i stort sett bibehöll denna status genom hela slaktkedjan tyder på att mer omfattande reflux under transport är ovanligt och sannolikt inte bidrar i någon större utsträckning till kassationer på grund fyllda krävor vid slakt.

Förekomsten av fjädrar i krävan var högre hos kycklingarna från gård B jämfört med gård A, vilket kan ha flera möjliga orsaker. En förklaring är att djuren från gård B var utan foder under en längre period före slakt, något som tidigare studier visat kan öka risken för fjäderplockning (Girard et al., 2017). När tillgången på foder begränsas kan kycklingarna bli mer benägna att plocka fjädrar från sig själva eller andra, vilket i sin tur kan leda till att fjädrar sväljs och återfinns i krävan. Det är dock viktigt att beakta att fjädrar även kan hamna i krävan utan aktiv fjäderplockning. Ett alternativt scenario är att fjädrar som lossnat och samlats i ströbädden blir föremål för pickande när djuren saknar foder. Kycklingar som varit utan foder en längre tid uppvisar ofta ett ökat pickbeteende riktat mot ströbädden (Kumar et al., 2022), vilket kan resultera i att de oavsiktligt får i sig fjädrar.

5.2.3 Bedömning av utveckling av muskelmagar

Bedömning av muskelmagar från gårds- och slakteristudien visade att majoriteten (84 %) av kycklingarna hade måttligt eller dåligt utvecklade muskelmagar. Dessa individer uppvisade även i högre grad tomma krävor jämfört med de som hade välutvecklade muskelmagar. Resultaten tyder på att det kan finnas ett samband mellan dåligt utvecklade muskelmagar och en låg fyllnadsgrad i krävan. Samtidigt visar de att kycklingar med välutvecklade muskelmagar oftare hade kvarvarande innehåll i krävan vid bedömningstillfället, vilket kan tyda på att dessa i högre grad använder krävan som foderlager. En annan möjlig förklaring är att individer med välutvecklade muskelmagar har en långsammare passagehastighet, där fodret bearbetas mer effektivt innan det lämnar magsäcken, vilket potentiellt kan innebära att fodret stannar längre i krävan. Det är dock också möjligt att den ökade mängden digesta i muskelmagen helt eller delvis beror på att en mer utvecklad muskelmage har större volym och därmed rymmer mer foder, utan att retentionstiden nödvändigtvis är längre.

Tidigare forskning har visat att grovmalt foder stimulerar utvecklingen av muskelmagen och ökar mängden innehåll i både kräva och muskelmage. En mer välutvecklad muskelmage har därmed ofta kapacitet att rymma en större mängd foder, vilket kan förklara det ökade innehållet som observerats i sådana individer (Svihus et al., 2004; Amerah et al., 2007). Även om den totala passagetiden genom mag-tarmkanalen ofta är oförändrad, har det observerats att grova partiklar selektivt stannar kvar längre i muskelmagen (Nir et al., 1994; Hetland et al., 2005). Resultaten överensstämmer med tidigare observationer och antyder att en sämre utvecklad muskelmage kan medföra kortare uppehållstid av digesta i kräva och muskelmage, vilket möjligen bidrar till att krävorna är tomma vid slakt i större utsträckning.

Det är dock viktigt att understryka att inga statistiska analyser har genomförts i denna del av studien. Muskelmagarna bedömdes i efterhand med hjälp av fotografier och klassificerades på en tredelad skala, vilket kan ha påverkat noggrannheten i klassificeringen.

5.3 Pilotstudie om utfodringsstrategier

5.3.1 Effekt av utfodringsstrategi på krävans avvändningsgrad och innehåll

Resultaten visar att utfodringsstrategin har en tydlig inverkan på krävans fyllnadsgrad vid både 21 och 25 dagars ålder, vilket kan vara relevant inför slakt. Kycklingar som måltidsutfodrades uppvisade ett mer koncentrerat foderintagsmönster, där foderintaget ökade strax före foderborttagning. Detta resulterade i en välfylld kräva inför foderuppehållet, följt av en relativt snabb tömning. Beteendet överensstämmer med tidigare studier som visat att måltidsutfodring leder till ökat foderintag när foder är tillgängligt (Sacranie et al., 2017; Svihus et al., 2013). Det kan tolkas som en anpassning till begränsad fodertillgång, där djuren optimerar sitt intag när foder finns tillgängligt.

Kycklingar med fri tillgång till foder uppvisade däremot ett jämnare och mer stabilt foderintagsmönster. Fyllnadsgraden i krävan förändrades i liten utsträckning över tid, vilket speglar deras möjlighet att inta mindre mängder foder vid fler tillfällen. Detta minskar behovet av att fylla krävan inför eventuella foderuppehåll. Även tidigare forskning har visat att *ad lib* utfodrade kycklingar konsumerar foder i små, frekventa portioner medan krävan i lägre utsträckning utnyttjas för att lagra foder (Svihus et al., 2010; Svihus et al., 2013).

En särskilt intressant observation var att skillnaderna mellan grupperna blev tydligare när kategorierna “tom” och “vattnig” slogs samman. Eftersom samtliga djur hade fri tillgång till vatten är det rimligt att anta att en vattnig kräva i praktiken motsvarar frånvaro av foderinnehåll i krävan, där kycklingen i stället dricker vatten när foder inte finns tillgängligt. Denna kombination förstärker bilden av att måltidsutfodrade kycklingar växlar tydligare mellan full och tom kräva, medan *ad lib* utfodrade djur upprätthåller en mer konstant fyllnadsnivå.

Sammanfattningsvis indikerar resultaten att måltidsutfodring leder till en mer tydlig variation i krävfyllnad, med hög fyllnadsgrad inför foderuppehåll och tömning därefter, medan *ad lib* utfodring ger en jämnare användning av krävan. De statistiskt signifikanta skillnaderna och den observerade effektstorleken tyder på att dessa mönster även kan ha praktisk betydelse vid slakt. Det är dock viktigt att beakta andra potentiella faktorer, såsom individuella variationer i foderintag och bedömningsprecision, vilka kan påverka utfallet och bör kontrolleras i framtida studier. Förutsägbara utfodringsmönster och en jämnare krävfyllnadsgrad kan även underlätta slaktplaneringen, vilket i sin tur kan förbättra arbetsmiljön för både gårds- och slakteripersonal. Detta är en viktig aspekt av social hållbarhet, där

tydligare rutiner och minskad osäkerhet kan bidra till ett mer hållbart arbetsliv för involverade aktörer

Vid detta slakttillfälle togs fodret bort cirka en timme tidigare, klockan 07:00, jämfört med foderbortagningen klockan 08:00 som tillämpades under uppfödningstiden. Denna tidigarelagda foderborttagning kan ha påverkat resultaten. Eftersom kycklingarna i måltidsgruppen är vana vid att fodret tas bort vid en specifik tidpunkt, är det möjligt att de inte hann fylla sina krävor inför det förväntade foderuppehållet. Detta kan ha bidragit till den lägre andelen fyllda krävor i denna grupp, vilket är positivt ur slaktsynpunkt. Ljuset tändes cirka två timmar före foderborttagning, vilket teoretiskt gav kycklingarna möjlighet att äta innan fodret togs bort. Trots detta uppvisade måltidsgruppen en lägre andel fyllda krävor, vilket ytterligare stöder hypotesen att dessa fåglar utvecklat ett förväntansbaserat ätbeteende kopplat till tidigare erfarenheter av fasta. Denna tolkning stärks av observationerna vid palperingen dag 21 och 25, där kycklingarna i måltidsgruppen i högre utsträckning hade innehåll i krävan jämfört med *ad lib* gruppen. Det tyder på att fåglarna aktivt fyller sina krävor inför förväntade foderuppehåll och därefter utnyttjar detta foder successivt under fastaperioden.

5.3.2 Effekt av utfodringsstrategi på tillväxt

Resultaten visade inga signifikanta skillnader i tillväxt mellan kycklingar som utfodrades *ad lib* och de som fick måltidsutfodring under perioden dag 1–21. Detta tyder på att måltidsutfodring inte påverkade viktutvecklingen vare sig negativt eller positivt i jämförelse med fri tillgång till foder under de tre första veckorna (måltidsutfodring började dag 6). Däremot vid dag 26 var skillnaden i vikt signifikant, där *ad lib* kycklingarna vägde mer jämfört med måltidskycklingarna, vilket indikerar att måltidsutfodringen kan påverka vikten negativt under senare del av produktioncykeln dock krävs en längre studie för att säkert se om detta är fallet. Dessa resultat skiljer sig delvis från tidigare studier. Svihus et al. (2013) visade att kycklingar som måltidsutfodrades mellan dag 7 och 17 uppvisade en initialt sämre tillväxt än *ad lib* utfodrade kycklingar, men att tillväxttakten därefter ökade, vilket resulterade i en jämförbar slutlig kroppsvikt vid dag 31. På liknande sätt rapporterade Sacranie et al. (2017) ett initialt tillväxttapp hos måltidsutfodrade kycklingar, men även i deras studie var slutvikten likvärdig med *ad lib* utfodrade kycklingar.

Effekten på körtel- och muskelmagens storlek var generellt begränsad, då inga signifikanta skillnader kunde påvisas mellan utfodringsgrupperna, med undantag för bredden på isthmus i relation till kroppsvikten. Det är dock viktigt att notera att någon visuell bedömning av muskelmagarnas utvecklingsgrad inte genomfördes i

denna studie. Detta står i kontrast till resultaten i studien av Sacranie et al. (2017), där kycklingar som utfodrades med måltidsutfodring utvecklade en tyngre muskelmage. Det är dock viktigt att notera att fåglarna i deras studie även fick ett mer grovstrukturerat foder som innehöll havreskal, vilket kan ha bidragit till den observerade ökningen i muskelmagens vikt. Kycklingarna i denna studie utfodrades med ett vanligt kommersiellt foder.

I Sverige slaktas majoriteten av slaktkycklingarna vid ca 35 dagars ålder, dock kan delslakt ske tidigare (Svenks fågel, u.å). Kycklingarna i denna studie slaktades vid 26 dagars ålder. Det innebär att viktutvecklingen under den sista delen av produktionsperioden inte omfattas av denna studie, och att eventuella skillnader som kan uppstå senare därför inte kan uteslutas. För att kunna dra säkrare slutsatser om effekten av måltidsutfodring på slutlig slaktvikt, användning av krävan och utveckling av muskelmage krävs därför studier som följer upp viktutvecklingen fram till dygn 35.

Resultaten visar att valet av utfodringsstrategi påverkar inte bara tillväxten, utan även matsmältningssystemets funktion och fyllnadsstatus inför slakt. Det är dock viktigt att beakta potentiella felkällor såsom variation i individuell foderkonsumtion, bedömningsprecision och andra miljöfaktorer. För att bekräfta dessa resultat och undersöka deras långsiktiga effekter krävs ytterligare studier med större urval och längre uppföljningstid. Utöver detta genomfördes inga mätningar av foderintag i studien, vilket innebär att fodereffektivitet (FCR) inte kunde beräknas. Om måltidsutfodrade kycklingar uppvisade en förbättrad fodereffektivitet hade detta potentiellt kunnat väga upp den längre tiden som krävdes för att uppnå samma slutvikt som *ad lib* utfodrade djur. En förbättrad FCR skulle i så fall kunna bidra till en mer resurseffektiv och hållbar produktion på längre sikt.

5.4 Etiska och hållbarhetsmässiga aspekter på forskning och utveckling

Forskning på produktionsdjur syftar ofta till att effektivisera resursanvändningen och minska svinn, vilket i sig kan bidra till hållbar utveckling. Samtidigt uppstår etiska frågor om balansen mellan djurens behov och produktionsmål. Användning av djur i experimentella sammanhang kräver noggranna överväganden om belastning, nytta och alternativ, även i studier där invasiva metoder inte förekommer.

I gårds- och slakteristudien gjordes inga ingrepp utöver observation och palpation av levande djur, men även denna typ av datainsamling kräver etisk eftertanke. Användning av levande djur i forskningssyfte, även när metoderna är icke-invasiva innebär ett ansvar att noggrant väga nyttan med kunskapen mot djurens upplevelse i stunden. Det bör även uppmärksammas att samtliga djur som ingick i både gårds- och pilotstudien kasserades i samband med slakt, vilket ytterligare stärker vikten av etisk reflektion över forskningsdesignens konsekvenser. Det kan också ifrågasättas hur utvecklingen av utfodringsstrategier påverkar djurens naturliga beteenden och behov till exempel genom att måltidsutfodring förändrar ätmönster och potentiellt stressnivåer.

Forskning inom området bör därför inte enbart fokusera på produktivitet och effektivitet, utan även inkludera etiska konsekvensanalyser av nya metoder och tekniker samt respekt för de inblandade djuren. Transparens, djurvälfärd och långsiktig hållbarhet bör vara grundläggande värden i både experimentell design och implementering av forskningsresultat i praktiken.

6. Slutsats

Det begränsade urvalet i intervjuerna gör det svårt att dra säkra slutsatser om hur rutiner i uppfödningen påverkar krävfyllnad vid slakt. För att kunna fastställa sådana samband krävs ytterligare studier. Samtidigt framkom flera intressanta aspekter som bör undersökas vidare, såsom inblandning av vete i fodret samt hantering av ljusprogram och foderkoppar.

Huvudinnehållet i de analyserade krävorna vid slakt bestod främst av foder och vete, medan ströbäddsmaterial, fjädrar och vätska förekom i varierande omfattning. Resultaten från gårds- och slakteristudien tyder på att reflux från mag-tarmkanalen till krävan inte sker i någon större omfattning i samband med transport eller slakt. Däremot observerades viss variation i krävornas fyllnadsgrad mellan de olika bedömningstillfällena, vilket kan indikera att en del av krävinnehållet förbrukas under transporten eller att en mindre omfattande reflux ändå förekommer. För att bättre förstå dessa variationer och deras potentiella betydelse krävs ytterligare forskning.

Resultaten av bedömningen av muskelmagarna antyder att utvecklingsgraden av muskelmagen kan ha ett visst samband med förekomsten av foder i krävan vid slakt. Kycklingar med välutvecklade muskelmagar uppvisade i högre grad kvarvarande innehåll i krävan, vilket skulle kunna tyda på en långsammare passagehastighet. Eftersom inga statistiska analyser genomfördes bör resultaten tolkas med försiktighet och användas som bas för vidare studie.

Pilotstudien visade att måltidsutfodring inte påverkade levandevikten fram till 21 dagars ålder. Vid dag 26 observerades däremot en signifikant lägre levandevikt hos de måltidsutfodrade kycklingarna, vilket tyder på en negativ inverkan på tillväxten under den senare delen av produktionsperioden. Muskelmagens utveckling påverkades inte, med undantag för en signifikant ökning av isthmus bredd i relation till kroppsvikten. Resultaten indikerar även att måltidsutfodring kan vara en möjlig strategi för att minska andelen fyllda krävor vid slakt, vilket i sin tur kan minska kassationer och därmed bidra till en mer hållbar produktion, både ur ett ekonomiskt och miljömässigt perspektiv. Samtidigt antyder den sämre viktutvecklingen i slutet av perioden potentiella ekonomiska konsekvenser för uppfödare. Eftersom studien endast sträcker sig till dag 26 krävs vidare forskning för att utvärdera långsiktiga effekter av måltidsutfodring hos äldre kycklingar.

Referenser

Adeoye-Olatunde, O. A., & Olenik, N. L. (2021). Research and scholarly methods: Semi-structured interviews. *Journal of the american college of clinical pharmacy*, *4*(10), 1358-1367. https://doi.org/10.1002/jac5.1441

Amerah, A.M., Ravindran, V., Lentle, R.G. and Thomas, D.G. (2007) Feed particle size: Implications on the digestion and performance of poultry. World's Poultry Science Journal, 63, 439-455

de Beer, M., McMurtry, J.P., Brocht, D.M. & Coon, C.N. (2008). An examination of the role of feeding regimens in regulating metabolism during the broiler breeder grower period. 2. Plasma hormones and metabolites. *Poultry Science*, 87 (2), 264–275. https://doi.org/10.3382/ps.2007-00196

Bryman, A. & Bell, E. (2017) Företagsekonomiska forskningsmetoder. Stockholm: Liber.

Buhr, R.J., Northcutt, J.K., Lyon, C.E. & Rowland, G.N. (1998). Influence of time off feed on broiler viscera weight, diameter, and shear. *Poultry Science*, 77 (5), 758–764. https://doi.org/10.1093/ps/77.5.758

Classen, H.L., Apajalahti, J., Svihus, B. & Choct, M. (2016). The role of the crop in poultry production. *World's Poultry Science Journal*, 72 (3), 459–472. https://doi.org/10.1017/S004393391600026X

Danicke, S., Vahjen, W., Simon, O. & Jeroch, H. (1999). Effects of dietary fat type and xylanase supplementation to rye-based broiler diets on selected bacterial groups adhering to the intestinal epithelium. on transit time of feed, and on nutrient digestibility. *Poultry Science*, 78 (9), 1292–1299. https://doi.org/10.1093/ps/78.9.1292

Duke, G.E. (1982). Gastrointestinal Motility and Its Regulation. *Poultry Science*, 61 (7), 1245–1256. https://doi.org/10.3382/ps.0611245

Duve, L.R., Steenfeldt, S., Thodberg, K. & Nielsen, B.L. (2011). Splitting the scotoperiod: effects on feeding behaviour, intestinal fill and digestive transit time in broiler chickens. *British Poultry Science*, 52 (1), 1–10. https://doi.org/10.1080/00071668.2010.549671

Eriksson, Y. (2022) Factors affecting presence of feed in crops of broilers at slaughter - With focus on a hygienic slaughter. Sveriges lantbruksuniversitet. Agronomprogrammet – livsmedel. https://stud.epsilon.slu.se/18165/1/eriksson-y-220808.pdf

Europaparlamentet och Europeiska unionens råd. (2017). Förordning (EU) 2017/625 om offentlig kontroll

Europeiska unionens råd 2007/43/EG av den 28 juni 2007 om fastställande av minimistandarder för skydd av kycklingar som föds upp för köttproduktion

Gerritzen, M.A., Reimert, H.G.M., Hindle, V.A., Verhoeven, M.T.W. & Veerkamp, W.B. (2013). Multistage carbon dioxide gas stunning of broilers. *Poultry Science*, 92 (1), 41–50. https://doi.org/10.3382/ps.2012-02551

Girard, Ms.T.E., Zuidhof, M.J. & Bench, C.J. (2017). Feeding, foraging, and feather pecking behaviours in precision-fed and skip-a-day-fed broiler breeder pullets. Applied Animal Behaviour Science, 188, 42–49. https://doi.org/10.1016/j.applanim.2016.12.011

Hetland, H., Svihus, B. and Choct, M. (2005) Role of insoluble fiber on gizzard activity in layers. Journal of Applied Poultry Research 14: 38-46.

Hinton, A., Buhr, R.J. & Ingram, K.D. (2000). Physical, chemical, and microbiological changes in the crop of broiler chickens subjected to incremental feed withdrawal. Poultry Science, 79 (2), 212–218. https://doi.org/10.1093/ps/79.2.212

Jordbruksverket (2025) Slakt av fjäderfä vid slakteri. År 1995–2024 https://statistik.jordbruksverket.se/PXWeb/pxweb/sv/Jordbruksverkets%20statistikdatabas/Jordbruksverkets%20statistikdatabas__Animalieproduktion__Slakt/JO0604A5.px/ (Hämtad 2025-04-08)

Joseph, P., Schilling, M.W., Williams, J.B., Radhakrishnan, V., Battula, V., Christensen, K., Vizzier-Thaxton, Y. & Schmidt, T.B. (2013). Broiler stunning methods and their effects on welfare, rigor mortis, and meat quality. World's Poultry Science Journal, 69 (1), 99–112. https://doi.org/10.1017/S0043933913000093

Kaneko, J.J., Harvey, J.W. & Bruss, M.L. (2008). *Clinical Biochemistry of Domestic Animals*. Academic Press.

Kumar, P., Verma, A.K., Umaraw, P., Mehta, N. & Sazili, A.Q. (2022). 9 - Processing and preparation of slaughtered poultry. I: Jafari, S.M. (red.) *Postharvest and Postmortem Processing of Raw Food Materials*. Woodhead Publishing. 281–314. https://doi.org/10.1016/B978-0-12-818572-8.00006-1

Livsmedelsverket (2025) Kontroller vid slakt https://www.livsmedelsverket.se/foretagande-regler-kontroll/sa-kontrolleras-ditt-foretag/kontroller-vid-slakt [2025-03-17]

Löhren, U. (2012). Overview on current practices of poultry slaughtering and poultry meat inspection. EFSA Supporting Publications, 9 (6), 298E. https://doi.org/10.2903/sp.efsa.2012.EN-298

May, J.D., Lott, B.D. & Deaton, J.W. (1990). The Effect of Light and Environmental Temperature on Broiler Digestive Tract Contents After Feed Withdrawal1. Poultry Science, 69 (10), 1681–1684. https://doi.org/10.3382/ps.0691681

Nir, I., Shefet, G. and Aroni, Y. (1994) Effect of particle size on performance. 1. Corn. Poultry Science 73: 45-49.

Northcutt, J., Savage, S. & Vest, L. (1997). Relationship between feed withdrawal and viscera condition of broilers. Poultry Science, 76 (2), 410–414. https://doi.org/10.1093/ps/76.2.410

Papa, C. M., & Dickens, J. A. (1989). Lower gut contents and defecatory responses of broiler chickens as affected by feed withdrawal and electrical treatment at slaughter. Poultry Science, 68(11), 1478-1484. - Sök på

Sacranie, A., Adiya, X., Mydland, L.T. & Svihus, B. (2017). Effect of intermittent feeding and oat hulls to improve phytase efficacy and digestive function in broiler

chickens. British Poultry Science, 58 (4), 442–451. https://doi.org/10.1080/00071668.2017.1328550

Sams, A.R. (2001). Poultry Meat Processing. Taylor & Francis Group.

Shires, A., Thompson, J.R., Turner, B.V., Kennedy, P.M. & Goh, Y.K. (1987). Rate of Passage of Corn-Canola Meal and Corn-Soybean Meal Diets Through the Gastrointestinal Tract of Broiler and White Leghorn Chickens. Poultry Science, 66 (2), 289–298. https://doi.org/10.3382/ps.0660289

Shynkaruk, T., Classen, H.L., Crowe, T.G. & Schwean-Lardner, K. (2019). The impact of dark exposure on broiler feeding behavior and weight of gastrointestinal tract segments and contents. Poultry Science, 98 (6), 2448–2458. https://doi.org/10.3382/ps/pez018

Sjaastad ØV, Sand O & Hove K. 2016. Physiology of domestic animals. 14 uppl.

Oslo: Scandinavian veterinary press.

SJVFS 2019:7. Statens jordbruksverks föreskrifter och allmänna råd om transport av levande djur; Jönköping: Statens jordbruksverk

SJVFS 2020:22. Föreskrifter om ändring i Statens jordbruksverks

föreskrifter och allmänna råd (SJVFS 2019:8) om slakt

och annan avlivning av djur; Jönköping: Statens jordbruksverk

SJVFS 2024:8. Föreskrifter om ändring i Statens jordbruksverks föreskrifter och allmänna råd (SJVFS 2019:23) om fjäderfähållning inom lantbruket m.m.

Svensk fågel (u.å.) Avel. https://svenskfagel.se/avel/ [2025-02-19]

Svensk fågel (u.å.) På gården https://svenskfagel.se/pa-garden/ [2025-02-19]

Svihus, B. (2011). The gizzard: function, influence of diet structure and effects on nutrient availability. World's Poultry Science Journal, https://doi.org/10.1017/S0043933911000249

Svihus, B., Juvik, E., Hetland, H. and Krogdahl, A. (2004). Causes for improvement in nutritive value of broiler chicken diets with whole wheat instead of ground wheat. *British Poultry Science*, 45, pp.55–56.

Svihus, B. (2014). Function of the digestive system. Journal of Applied Poultry Research, 23 (2), 306–314. https://doi.org/10.3382/japr.2014-00937

Svihus, B., Sacranie, A., Denstadli, V., & Choct, M. (2010). Nutrient utilization and functionality of the anterior digestive tract caused by intermittent feeding and inclusion of whole wheat in diets for broiler chickens. Poultry science, 89(12), 2617-2625.

Svihus, B. & Itani, K. (2019). Intestinal Passage and Its Relation to Digestive Processes. *Journal of Applied Poultry Research*, 28 (3), 546–555. https://doi.org/10.3382/japr/pfy027

Svihus, B., Lund, V.B., Borjgen, B., Bedford, M.R. & Bakken, M. (2013). Effect of intermittent feeding, structural components and phytase on performance and behaviour of broiler chickens. *British Poultry Science*, 54 (2), 222–230. https://doi.org/10.1080/00071668.2013.772952

Sällvik, K., Palmén, C., Bäcklund, N. & Bostad, E. (2007). Transport av slaktkyckling från gård till slakteri - studier av klimat och analys av dödlighet - förslag till förbättringar. https://agris.fao.org/search/en/providers/122495/records/6474818d79cbb2c2c1b92ec3 [2025-04-24]

Veerkamp, C.H. (1986). Fasting and Yield of Broilers. *Poultry Science*, 65 (7), 1299–1304. https://doi.org/10.3382/ps.0651299

Populärvetenskaplig sammanfattning

Under 2024 slaktades drygt 111 miljoner slaktkycklingar i Sverige. Innan kycklingarna går vidare till livsmedel kontrolleras varje individ noggrant i samband med slakt. Om en kyckling visar tecken på skador, sjukdomar eller andra avvikelser som gör att köttet inte är säkert att äta, kastas den. Det här kallas för kassation och är ett sätt att säkerställa livsmedelssäkerheten. Kassation leder dock till både matsvinn och ekonomiska förluster, och därför är det viktigt att förstå varför den uppstår. Ett av de problem som kan leda till kassation är att kycklingen har foder i sin kräva vid slakt. Krävan är en slags "förvaringspåse" på matstrupen där kycklingen tillfälligt lagrar foder och vatten innan det går vidare till magen. Vid slakt är det viktigt att krävan är tom, annars finns det risk att innehållet rinner ut och förorenar både kycklingen som krävinnehåll och slaktutrustning, vilket kan leda till att flera kycklingar måste kasseras. För att minska risken för fyllda krävor brukar man ta bort fodret från kycklingarna en tid innan slakt. I Sverige får kycklingar enligt lag vara utan foder i högst 12 timmar före slakt. Trots detta visar statistik att problemet med fyllda krävor har ökat de senaste åren, vilket innebär att fler kycklingar kasseras av detta skäl. Syftet med studien var att undersöka vad som orsakar fyllda krävor vid slakt. Syftet var även att reda på vad krävorna innehåller, är det foder, spannmål, strömaterial eller något annat? Dessutom undersöktes hur måltidsutfodring, alltså planerad utfodring vid vissa tidpunkter, påverkar krävan samt muskelmagen och kycklingens vikt.

För att bättre förstå varför vissa slaktkycklingar har fyllda krävor vid slakt genomfördes intervjuer med uppfödare om deras rutiner på gården. Resultaten antyder att tidpunkten för när fodret tas bort och hur foderbehållarna hanteras kan påverka om krävan är tom eller inte vid slakt. Samtidigt visar studien att mer forskning krävs för att förstå sambandet fullt ut.

Vid gårds- och slakteribesök undersöktes krävorna både före och efter transport. Kycklingar som hade tom kräva på gården hade det också vid slakt, vilket tyder på att uppstötning av maginnehåll till krävan (så kallad reflux) inte verkar vara orsaken till fyllda krävor vid slakt. Hos de kycklingar som hade fyllda krävor vid slakt utgjordes innehållet ofta av foder eller vete, vilket stärker slutsatsen att fodret fanns i krävan redan när kycklingen lämnade gården för transport till slakteriet. Det kunde även ses att de flesta kycklingarna hade måttligt utvecklade eller dåligt utvecklade muskelmagar och endast ett litet antal hade välutvecklade muskelmagar.

En del av studien undersökte även effekterna av måltidsutfodring. Resultaten visade att färre kycklingar hade innehåll i krävan vid slakt när de hade fått måltider istället för fri tillgång till foder. Utfodringen påverkade inte kycklingarnas tillväxt fram till

21 dagars ålder, men vid 26 dagars ålder vägde kycklingarna med måltidsutfodring mindre än de med fri tillgång. Utfodringen hade viss effekt på en del av magtarmsystemet, övergången mellan körtel-, och muskelmage, som kallas isthmus. Det är viktigt att notera att kycklingarna i studien om måltidsutfodring slaktades vid 26 dagars ålder, medan majoriteten i Sverige slaktas vid cirka 35 dagar. Det innebär att resultaten kan se annorlunda ut i en fullskalig produktion, och att vidare studier med äldre djur behövs.

Tack

Jag vill rikta ett stort tack till alla uppfödare och slakterier som ställde upp på både intervjuer och besök under detta arbete. Ett särskilt tack riktas även till mina handledare, Helena Wall och Josefine Jerlström, för all hjälp och stöd under arbetet gång.

Bilaga 1 Frågeformulär till intervju

Allmänna frågor

1. Brukar ni känna på krävan vid insamlingen inför slakt?

- Ja
- Nej
- Endast vid vissa insamlingar

Om ja, ungefär hur stor andel har fylld kräva? Samt hur många undersök och vi vilken tidpunkt sker undersökningen?

2. Har ni vidtagit några åtgärder som ni upplever har minskat problemen med fyllda krävor?

3. Finns det flera hus för kycklinguppfödning på er gård?

   a. Ja

   b. Nej

   Om ja, har ni märkt att något hus i högre eller lägre utsträckning är associerat med fyllda krävor vid slakt?

4. Om ni svarade "ja" på föregående fråga, hur skiljer sig husen åt? (Exempelvis inredning, rutiner, ventilation, temperatur)

Foder och utfodring

1. Används tillsatser i vattnet

2. Vilket foder utfodrar ni?

   - Helfoder/fullfoder
   - Koncentrat kompletterat med hela vetekärnor på gården
   - Annat (specificera)

3. Vilket foderföretag används?

4. Vilken foderstrategi har ni?

   - Ad lib

- Måltidsutfodring
- Foderkoppar ät ur en gång per dygn
- Annan (specificera)

Följande frågor gäller endast om foderprogram/måltidutfodring tillämpas:

5. Om Måltidsutfodring sker. Hur många utfodringar sker per dygn?

6. Vilka tider startar utfodringen?

7. Får fodret ta helt slut?

8. Om ja hur länge är det tomt i foderkopparna?

9. Om nej, vilken nivå är det när fodret fylls på igen

Ljus

1. Hur ser ljusprogrammet ut under den första veckan? När uppnås full mörkerperiod?

2. Hur lång är den längsta sammanhängande mörkerperioden?
   - 4 timmar
   - Mer än 4 timmar (specificera antal timmar)

3. Hur många mörkerperioder är det under ett dygn?

4. Hur lång är den övriga mörkertiden totalt?

5. Används skymning/gryning, Om ja hur många minuter?

6. När startar utfodringen i relation till när ljuset är på?

7. Hur fördelas den övriga mörkertiden i förhållande till den längsta sammanhängande mörkerperioden?

8. Planeras tidpunkten för den sammanhängande mörkerperioden i förhållande till planerad tid för utlastning?

9. Om ja hur ser den planeringen ut del- resp. huvudslakt om delslakt tillämpas?

Huvudslakt

1. Hur ser ljusprogrammet ut under de sista tre dagarna innan slakt?

2. När upphör fodertillgången inför slakt i förhållande till beräknad slakttidpunkt?

3. När upphör fodertillgången i förhållande till start av utlastning?

4. Hur begränsas fodertillgången?
    - Foderkoppar äts ur och hissas därefter
    - Foderkoppar äts ur och förblir kvar hos kycklingarna fram till utlastning
    - Foderlinjen hissas när foder fortfarande finns kvar

4.1 Om foderkopparna ät ur. Hur lång tid tar det för fåglarna att äta rent i kopparna?

5. När avlägsnas vattnet inför slakt i förhållande till slakt?

6. Hur lång tid tar utlastning vid huvudslakt per avdelning?

7. Hur lång är transporten till slakteriet?

Delslakt

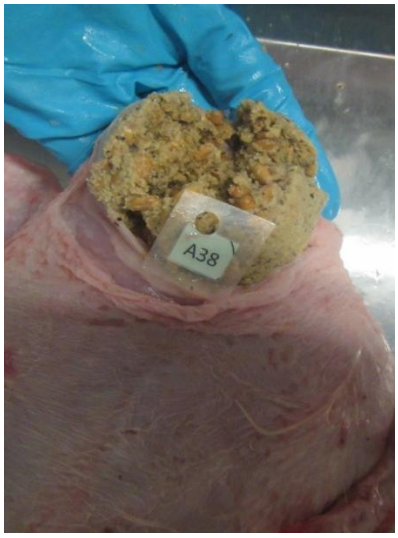
1. Vid delslakt, avlägsnas foder och vatten för samtliga kycklingar eller endast för de som ska slaktas?

2. Hur rutiner hur kring foderbegränsning vid delsklakt?

3. Hur ser ljusprogrammet ut sista 3 dagarna inför delslakt? Påverkar det alla kycklingar i avdelningen?

4. Hur lång tid tar utlastning vid delslakt per avdelning?

Bilaga 2 Bilder på kräva



Figur 14. Kräva med foder som huvudinnehåll

Figur 15.Kräva med grön vätska som huvudinnehåll

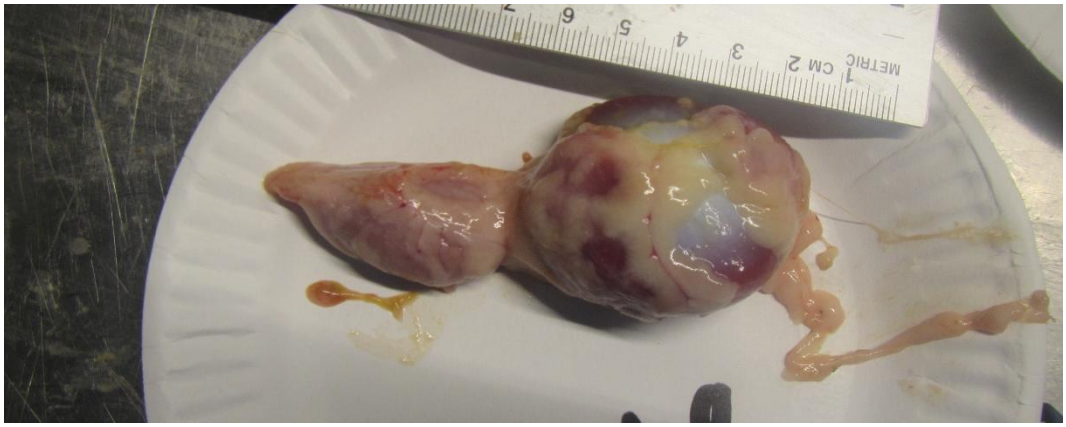
Figur 16. Kräva med fjädrar som huvudinnehåll

Figur 17. Kräva med vete som huvudinnehåll

Figur 18. Kräva med strö/halm som huvudinnehåll

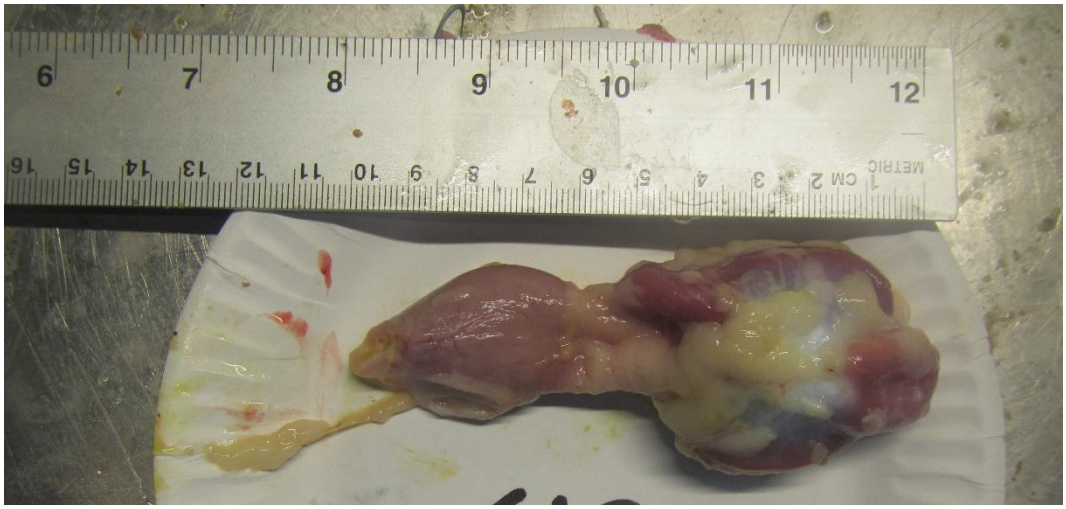
Figur 19. Kräva med ströbädd som huvudinnehåll

Bilaga 3 Bilder på muskelmage



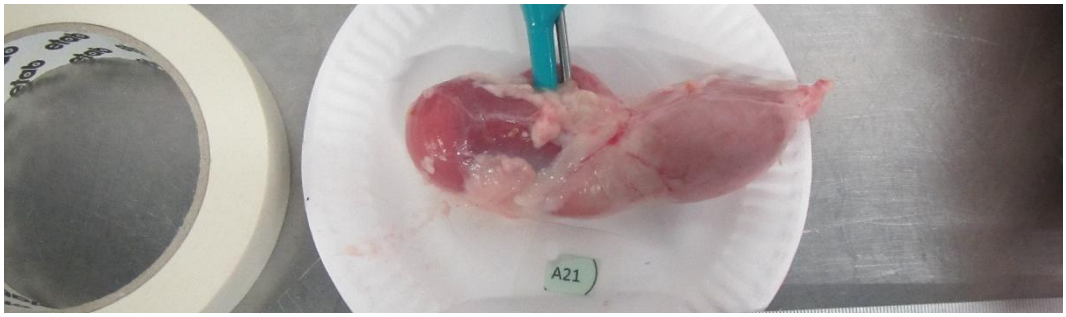
Figur 20. Exempel på en muskelmage bedömd välutvecklad

Figur 21. Exempel på en muskelmage bedömd välutvecklad



Figur 22. Exempel på en muskelmage bedömd måttligtutvecklad

Figur 23. Exempel på en muskelmage bedömd måttligtutvecklad



Figur 24. Exempel på en muskelmage bedömd dåligtutvecklad

Figur 25. Exempel på en muskelmage bedömd dåligtutvecklad

Publicering och arkivering

Godkända självständiga arbeten (examensarbeten) vid SLU kan publiceras elektroniskt. Som student äger du upphovsrätten till ditt arbete och behöver i sådana fall godkänna publiceringen. I samband med att du godkänner publicering kommer SLU även att behandla dina personuppgifter (namn) för att göra arbetet sökbart på internet. Du kan närsomhelst återkalla ditt godkännande genom att kontakta biblioteket.

Även om du väljer att inte publicera arbetet eller återkallar ditt godkännande så kommer det arkiveras digitalt enligt arkivlagstiftningen.

Du hittar länkar till SLU:s publiceringsavtal och SLU:s behandling av personuppgifter och dina rättigheter på den här sidan:

- https://libanswers.slu.se/sv/faq/228316

☒ JA, jag, Victor Mattsson har läst och godkänner avtalet för publicering samt den personuppgiftsbehandling som sker i samband med detta

☐ NEJ, jag/vi ger inte min/vår tillåtelse till att publicera fulltexten av föreliggande arbete. Arbetet laddas dock upp för arkivering och metadata och sammanfattning blir synliga och sökbara.