



Äggkvalitet kopplat till produktion, ekonomi och djurvälstånd hos svenska värphöns

**Egg quality and its connection to production, economy and
animal welfare amongst Swedish layers**



av

Sofia Hollstedt

**Institutionen för husdjurens utfodring och vård
Sveriges Lantbruksuniversitet**

***Department of Animal Nutrition and Management
Swedish University of Agricultural Sciences***

**Examensarbete 361
30 hp A2E-nivå**

***Degree project 361
30 credit A2E-level
Uppsala 2011***



Äggkvalitet kopplat till produktion, ekonomi och djurvälstånd hos svenska värphöns

Egg quality and its connection to production, economy and
animal welfare amongst Swedish layers

av

Sofia Hollstedt

Handledare/Supervisor: Lotta Jönsson, Inst. för HUV, SLU
Alexandra Hermansson, Bransch-
organisationen Svenska Ägg

Examinator/Examiner: Ragnar Tauson, Inst. för HUV, SLU

Nyckelord/Key words: Äggkvalitet, värphöns, skalskador, smutsägg, inre
kvalitetsavvikelser

**Institutionen för husdjurens utfodring och vård
Sveriges Lantbruksuniversitet**

**Examensarbete 361
30 hp A2E-nivå
Kurskod EX0552**

***Department of Animal Nutrition and Management
Swedish University of Agricultural Sciences***

***Degree project 361
30 credit A2E-level
Course code EX0552
Uppsala 2011***

ABSTRACT

The profitability of Swedish egg producers is to a greater extent affected by the quality of the eggs. Deterioration in egg quality generally means large economic losses associated with the eggs being downgraded to quality class B. Quality deviations may arise from a variety of factors linked to such as feeding, management, production systems and climate. Consequently, there are many and varied ways of reducing the occurrence of quality deviations in the Swedish eggs. The purpose of this study was to identify the quality deviations most prevalent in eggs from Swedish layers and to investigate their relation to production, economics and animal welfare. To get an accurate picture of the incidence of quality deviations producers coordinates from twelve Swedish packing facilities were interviewed. By receiving eggs from a total of 240 egg producers they represent a large part of the Swedish egg industry. In addition farm visits with subsequent analysis were carried out.

Star cracks and fecal contamination are, according to the study's outcome, the most common quality deviations in the Swedish eggs. The same deviations are also considered to be the most costly. The occurrence of internal quality deviations are very low compared to external and is not considered a major economic loss for the Swedish egg producers. They are stated, however, to be costly for the packing facilities. The reason why abnormalities develop varies between herds. Inferior cleaning and inadequate maintenance and service of technical equipment seem to be the basis for a large part of the quality deviations generated in the Swedish eggs. The study also indicates that abnormalities associated with vaccination against infectious bronchitis (IB) and ascarid infection are two relevant factors that need to be focused on in the future. In addition a humid stable environment due to lack of ventilation in the winter appears to cause many quality deviations.

According to the study, the quality of eggs often reflects how the producer manages his farm. Many producers could, by means of regular controls and a relatively small effort, improve the quality of the eggs and thereby increase the profit of the eggs produced. Through hard work and a high level of knowledge the presence of quality deviations among Swedish eggs certainly could be reduced.

SAMMANFATTNING

Lönsamheten hos svenska äggproducenter påverkas i allt större utsträckning av kvaliteten på de producerade äggen. En försämrad äggkvalitet innebär som regel stora ekonomiska förluster i samband med att äggen nedgraderas till kvalitetsklass B. Kvalitetsavvikelser kan uppkomma med anledning av en mängd olika faktorer kopplade till exempelvis utfodring, skötsel, produktionssystem eller klimat. Följaktligen finns det många och varierande lösningar för att minska förekomsten av kvalitetsavvikelser på de svenska äggen. Syftet med denna studie var att kartlägga de kvalitetsavvikelser som är mest förekommande på ägg från svenska värphöns samt att undersöka hur dessa är relaterade till produktion, ekonomi och djurvälstånd. För att få en rättvis bild över förekomsten av kvalitetsavvikelser intervjuades producentsamordnare från tolv svenska packerier som tillsammans tar emot ägg från omkring 240 äggproducenter. Tillsammans representerar dessa en stor del av Sveriges äggindustri. Som komplement utfördes gårdsbesök med efterföljande analyser.

Enligt studiens utfall är stjärnsprickor samt smutsfläckar av avföring de klart vanligaste kvalitetsavvikelserna på de svenska äggen. Samma avvikelser anses även vara de mest kostsamma. Förekomsten av inre kvalitetsavvikelser är mycket låg jämfört med yttre och anses inte utgöra en stor ekonomisk förlust för Sveriges äggproducenter. De uppges dock vara kostsamma för packeriet. Anledningen till varför avvikelser uppkommer på äggen varierar mellan besättningar. Undermålig rengöring samt bristfälligt underhåll och service av teknisk utrustning tycks ligga till grund för en stor del av de kvalitetsavvikelser som uppkommer på de svenska äggen. Studien visar även att avvikelser i samband med vaccination mot infektiös bronkit (IB) samt spolmask är två aktuella faktorer som det bör fokuseras på i framtiden. Utöver dessa faktorer förefaller en fuktig stallmiljö på grund av bristande ventilation på vintern orsaka många avvikelser.

Denna studie visar att äggens kvalitet ofta speglar hur producenten sköter sin gård. Många producenter skulle, med hjälp av regelbundna kontroller och en relativt liten arbetsinsats, kunna förbättra äggkvaliteten och därmed öka förtjänsten av de producerade äggen. Genom ett omsorgsfullt arbete och en hög kunskapsnivå kan förekomsten av kvalitetsavvikelser bland svenska hönsäggar säkerligen reduceras.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

ABSTRACT	1
SAMMANFATTNING	2
INNEHÅLLSFÖRTECKNING	3
1. INLEDNING.....	5
2. BAKGRUND	6
<i>Dagens äggproduktion</i>	6
<i>Bildandet av ett ägg</i>	7
Äggets uppbyggnad	8
<i>Äggkvalitet</i>	10
Yttre äggkvalitet	11
Inre äggkvalitet.....	11
Jämförelse av äggkvalitet i olika produktionssystem.....	12
<i>Hur kontrolleras äggkvalitet?</i>	12
<i>Skalskador</i>	14
Påverkan av skalskador på gårdsnivå	15
Ålder	15
Design av inredda burar.....	15
Utfodring.....	16
Stress och rädsla	17
Sjukdom	18
<i>Smutsägg</i>	19
Påverkan av smutsägg på gårdsnivå.....	20
Design av inredda burar.....	20
Fellagda ägg i frigående system.....	21
Stallmiljö	22
Utfodring.....	22
<i>Inre kvalitetsavvikelser</i>	23
Blod- och köttfläckar	23
Påverkan av blod- och köttfläckar på gårdsnivå	24
Äggula.....	25
Äggvita.....	25
Doft och smak	26
Kontaminering av svamp, bakterier och parasiter	26
<i>Ekonomiska aspekter på äggkvalitet</i>	27
3. MATERIAL OCH METODER.....	29
<i>Intervjuundersökning</i>	29
<i>Gårdsbesök</i>	29

4. RESULTAT	30
<i>Intervjuer med producentsamordnare</i>	30
Vilka är de vanligaste kvalitetsavvikelseerna?	30
Vilka är de mest kostsamma kvalitetsavvikelseerna för producent respektive packeri?	32
Betydelsen av äggstorlek.....	33
Betydelsen av hybrid	34
Produktionssystemens inverkan på äggkvaliteten.....	34
Främst förekommande kundreklamationer	35
Orsaker till kvalitetsavvikelser.....	36
Sjukdomar och parasiter.....	37
Årstidens inverkan	38
Produktionsperiodens längd.....	38
Packeridata.....	38
Packeriets arbete mot kvalitetsavvikelser	39
Producentens arbete mot kvalitetsavvikelser.....	39
Egg-saver wire och plastridå.....	40
Golv- och spaltägg	41
<i>Gårdsbesök</i>	42
5. DISKUSSION	43
<i>Orsaker till kvalitetsavvikelser</i>	43
Producentens arbete mot kvalitetsavvikelser.....	44
Egg-saver wire och plastridå.....	45
Golv- och spaltägg	45
Klimat	45
Spolmask	45
Infektiös bronkit.....	46
<i>Förekomst av kvalitetsavvikelser</i>	47
Produktionssystemets inverkan på äggkvaliteten	47
Yttre kvalitetsavvikelser	48
Inre kvalitetsavvikelser.....	48
Skillnader mellan bruna och vita ägg	49
Olaglig tvättning av ägg.....	49
<i>Ekonomiska aspekter på äggkvalitet</i>	49
6. SLUTSATS.....	51
FÖRFATTARENS TACK.....	52
REFERENSER	53
BILAGA 1.....	58
BILAGA 2.....	61
BILAGA 3.....	63

1. INLEDNING

Det ställs många krav på dagens äggproducenter för att de ska vara konkurrenskraftiga i ett kostnadsdrivet samhälle. Producentens mål är som regel att producera så många ägg som möjligt med ett effektivt foderutnyttjande och en bra äggkvalitet. Dagens hönor producerar redan nära ett ägg om dagen vilket innebär att de är mycket nära sin biologiska gräns för äggproduktion. På samma vis är den biologiska gränsen för foderutnyttjande nära; hönorna är redan mycket effektiva gällandes foderomvandling och deras kroppsvikt kan inte reduceras mycket mer utan konsekvensen att äggen blir mindre. Detta innebär att äggens kvalitet under de senare åren har blivit allt mer betydande vad gäller producenternas förtjänst.

Ägg kan användas för en mängd olika syften och konsumenternas krav på dem varierar ofta stort mellan både individer och regioner. Detta gör äggkvalitet till ett brett och svårdefinierat begrepp. Konsumenter kan lätt luras att tro att den process varvid ett ägg bildas aldrig någonsin går fel. De ägg som når konsumenten har nämligen allt som oftast en perfekt förutbestämd storlek, korrekt form samt ett rent och jämnt färgat skal. Detta stämmer självklart inte, utan olika skalskador, missformningar och kontamineringar uppkommer allt emellanåt och bortsorteras på packerier vilket innebär att de aldrig når konsumenten. Avvikelse i äggens kvalitet kan orsaka nedgradering av kvalitetsklass och därmed innebära en ekonomisk förlust för producenten. Arbetet med att minska förekomsten av kvalitetsavvikelse på ägg har pågått i decennier. Metoderna är många och varierande i effektivitet, framför allt eftersom faktorerna som orsakar dessa kvalitetsavvikelse är just så många och varierande.

Denna studie syftar till att kartlägga de kvalitetsavvikelse som är mest förekommande på ägg från svenska värphöns samt att undersöka hur dessa är relaterade till produktion och djurvälstånd. Syftet med studien är dessutom att undersöka vilka ekonomiska konsekvenser dessa kvalitetsavvikelse medför för äggproducenten. Resultatet ska ligga till grund för en vägledning vid felsökning inom äggkvalitetsområdet.



2. BAKGRUND

Dagens äggproduktion

Det sker en stor förändring inom äggnärningen i Europa idag. Värphönsens möjlighet att uttrycka naturliga beteenden såsom att sandbada, använda värpreden, nyttja sittpinnar samt att ha frihet till att kunna röra sig mer är under förbättring. Sverige är ett av fåtal länder som har genomfört denna omställning (Brasch & Nilsson 2008). Konventionella burar har varit förbjudet i Sverige sedan år 1999 (därvid sista dispensen löpte ut 2004); höns för äggproduktion får inte hållas i andra inhysningssystem än sådana som uppfyller hönsens behov av rede, sittpinne och sandbad (Statens jordbruksverk 1997). Samma regler träder i kraft i övriga Europa år 2012 (Brasch & Nilsson 2008). Denna omställning ställer många krav på utvecklingen av alternativa system till de konventionella burarna. De nya systemen ska, samtidigt som de fyller kraven nämnda ovan, även bibehålla hönornas goda hälsa, livskraft och höga produktion. Hänsyn bör dessutom tas till de genotypskillnader som förekommer med avseende på användning av inredning såväl som genotyp × bur interaktioner (Wall *et al.* 2002).

På 1950-talet fanns det omkring 230 000 värphönsbesättningar i Sverige med ett genomsnittligt hönsantal på ungefär 30 hönor per besättning. Det var vid slutet av 1950-talet som buren, tillsammans med nya högproducerande hönsybrider, började få sin spridning i landet. Fyrtio år senare, år 1995, hade antalet besättningar sjunkit kraftigt. Det fanns då cirka 9 600 gårdar med ett medelhönsantal på 636 hönor per besättning varav större delen hölls i de oinredda konventionella burarna. Omkring 700 av dessa besättningar var företag med mer än 200 höns (Brasch & Nilsson 2008). Utvecklingen av de konventionella bursystemen blev en lång och ibland svår process men idag kan Sverige stoltsera med att vara det första EU-land som har ställt om hela sin äggproduktion till godkända alternativa inhysningssystem.

Idag inhyses omkring 65 % av Sveriges ungefär 6,56 miljoner produktiva värphöns i frigående system och de resterande cirka 35 % i inredda burar (tabell 1) (Branschorganisationen Svenska Ägg 2011a). I Sverige är gruppstorleken i burar begränsad till maximalt 16 djur medan den i de flesta andra länder (ej Danmark) är fri (Nilsson & Yngvesson 2007). I frigående system inhyses hönorna i antingen envånings- eller flervåningssystem där den huvudsakliga skillnaden ligger i att flervåningssystem bygger på höjden och därmed tillåter vertikal rörelse och bättre utnyttjande av stallvolymen.

Tabell 1. Fördelning av Sveriges produktiva värphöns i inhysningssystem (Branschorganisationen Svenska Ägg 2011a)

Inhysningssystem	Andel hönsplatser (%)
Ekologisk	11,8
Frigående, envåningssystem	17,8
Frigående, flervåningssystem	35,6
Inredd bur	34,6

De omkring 292 svenska företag som idag bedriver äggproduktion har en genomsnittlig besättningsstorlek på närmare 21 000 hönsplatser (frånräknat företag med färre än 350 hönor) (Branchorganisationen Svenska Ägg 2010). I Sverige används huvudsakligen de tre värphönshybriderna Bovans, Hy-line och LSL (Brasch & Nilsson 2008). De flesta hönorna är vita, endast cirka 5 % av näringen har brunvärpande hybrider (Branschorganisationen Svenska Ägg 2011b). Den totala konsumtionen av ägg år 2010 var totalt 123 000 ton. Den inhemska äggproduktionen samma år var 111 310 ton (Branschorganisationen Svenska Ägg 2011c).

Bildandet av ett ägg

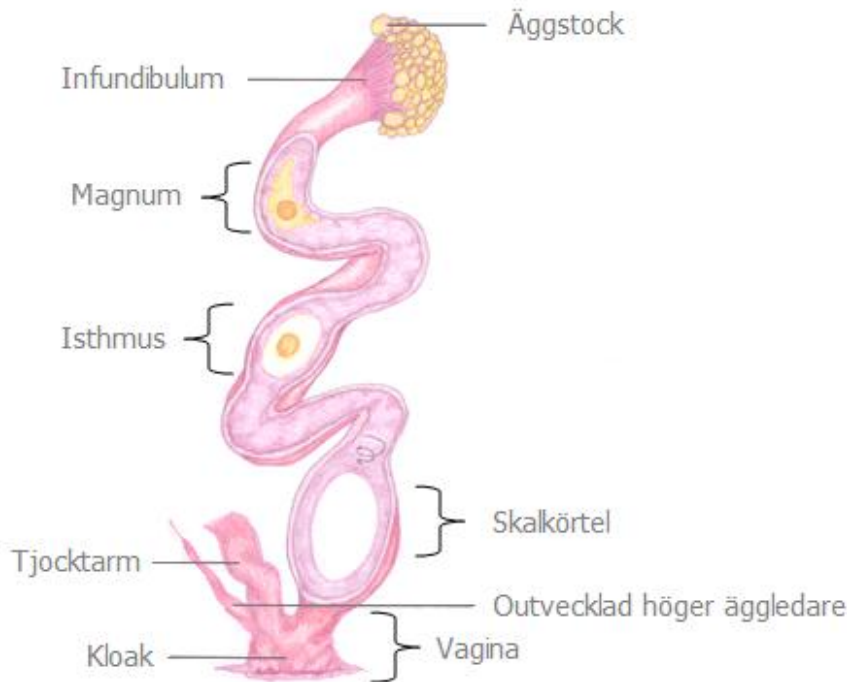
Från allra första början då hönan ännu inte har kläckts ur ägget har hon, precis som de flesta andra djurarter, två äggstockar och två äggledare. Under fosterutvecklingen tillbakabildas dock höger äggstock och höger äggledare vilket medför att endast de vänstra utvecklas till fulla (Rose 1997; Whittow 1999). Hönan blir könsmogen vid en ålder av ungefär 16 veckor och börjar värpa ägg vid ungefär 20 veckors ålder (Brasch & Nilsson 2008). Hon fortsätter därefter att lägga ett ägg om dagen i regelbundna sekvenser med en dags avbrott mellan varje sekvens (Rose 1997). Svenska värphöns tillåts som regel endast värpa under en produktionsperiod vilket innebär att de slaktas ut då den dagliga produktionen har minskat alternativt äggkvaliteten har försämrats till den nivå då fortsatt produktion ej längre är lönsam. Detta sker normalt vid en ålder av ungefär 72 veckor (Brasch & Nilsson 2008).

Bildandet av ett ägg börjar i äggstocken vilken innehåller en mängd äggblåsor, även kallade folliklar, av varierande storlek. Varje enskild follikel består av en äggcell och äggula omgivna av ett antal cellager. Äggulan består av ägguleproteiner som bildas i levern och förs till äggstocken via blodet för att sedan deponeras på folliklarna som i samband med detta tilltar i storlek. Då en enskild follikel med äggcell når sin slutliga storlek är den redo att ovuleras. Inte alla folliklar uppnår full mognad utan återupptas och används för bildning av nya äggulor (Rose 1997; Whittow 1999). Efter att en follikel ovulerat fångas den upp av äggledaren vilken är 65-80 cm lång hos en könsmogen höna och sträcker sig från äggstocken nära den vänstra njuren till hönans kloak, där den mynnar. Äggvitan, skalhinnorna och det skal som skall komma att omge äggulan bildas i äggledaren, en process som tar 24-30 timmar (Rose 1997; Whittow 1999; Coutts *et al.* 2007). Äggledaren kan delas upp i fem separata sektioner (figur 1), alla med en egen distinkt funktion vad gäller bildandet av ett ägg:

1. Den första delen kallas **infundibulum**. Denna trattliknande del av äggledaren omsluter äggstocken och då en follikel brister är det denna som fångar upp äggulan. Det är här äggsnodden bildas samt en eventuell fertilisering av äggcellen sker. Äggulan tillbringar endast 15 till 30 minuter i denna övre del av äggledaren.
2. I **magnum** fälls större delen av äggviteproteinerna in. Detta är äggledarens längsta sektion (cirka 33 cm). Ägget befinner sig i magnum under sammanlagt två till tre timmar.
3. **Isthmus** är en del av äggledaren vari ägget tillbringar en till två timmar. Här bildas de inre och yttre skalhinnorna. Ytterligare lite äggvita fälls in i ägget.
4. Ägget kläds in med det hårda skalet i den så kallade **skalkörteln**. Först tillsätts salt samt det vatten som ska komma att binda ihop äggviteproteinerna vilket gör att ägget fylls ut till sin karaktäristiska ovala form. Därefter utsöndrar skalkörteln epitelceller det kalcium och de karbonationer som tillsammans kommer att bilda merparten av det hårda skalet. Under de sista timmarna i skalkörteln fälls eventuellt färgpigment in i skalet och under de sista 30

minuterna bildas kutikulan. Sammanlagt stannar ägget cirka 18 till 26 timmar i denna del av äggledaren.

5. Skalkörteln mynnar via **vaginan** ut i **kloaken** vilka tillsammans utgör äggledarens sista del. Då ägget kommer hit är det färdigbildat och redo att värpas. Ägget kläms snabbt ut (omkring en minut) med hjälp av vaginans kraftfulla muskulatur. Det är i vaginan eventuella spermier lagras. I samband med varje ägglossning frisläpps en viss mängd spermier som därefter migrerar till infundibulum för en eventuell fertilisering. Detta sker dock endast om hönan är befruktad (Rose 1997;Whittow 1999; Coutts *et al.* 2007).



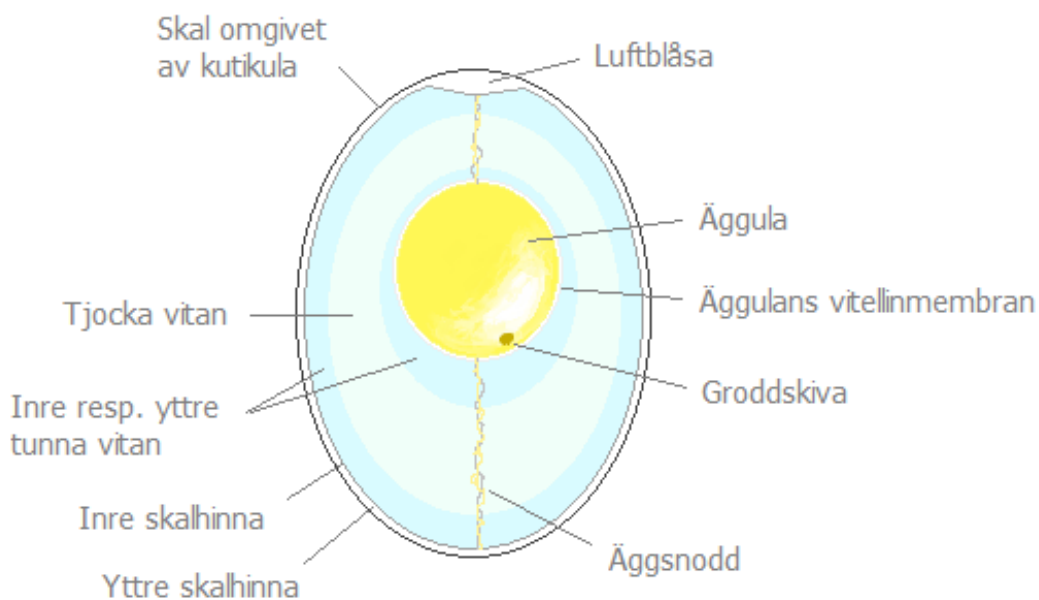
Figur 1. Schematisk bild av hönans äggledare (modifierad efter The Majestic Monthly 2006).

Värpning av ett ägg kontrolleras via frisläppning av det luteiniserande hormonet (LH) vilket är ett peptidhormon som bildas i hypofysen. De flesta hönor påverkas till att lägga sina ägg på morgonen, framför allt av det ljusprogram som tillämpas hos besättningen (Rose 1997). Enligt Nys (1986) påverkar tiden för äggformation den andel skal som slutligen omger ägget och därmed även skalets styrka och kvalitet. Som tidigare nämnt tar det mellan 24 och 30 timmar för ett ägg att bildas. Detta kan dock variera mellan individer inom en besättning och påverkar därför det totala antalet ägg som läggs samt deras kvalitet (Nys 1986; Rose 1997). Stora ägg tar normalt längre tid att bilda än små. Tiden för äggformation ökar som regel då hönan blir äldre i samband med att äggvikterna ökar (Rose 1997).

Äggets uppbyggnad

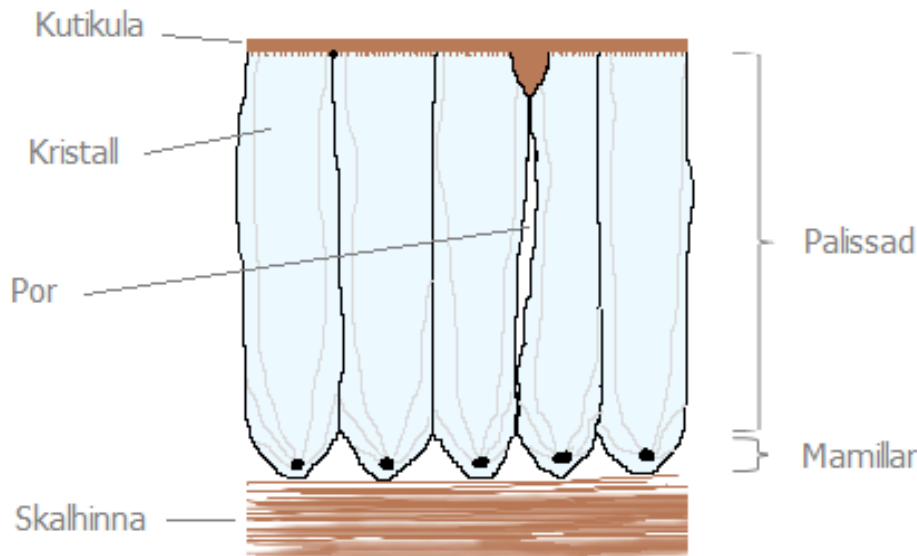
Ett ägg är en komplex struktur bestående av flera viktiga delar (figur 2). Äggets genetiska kod går att finna i groddskivan, vilket är ett skikt av celler placerat på en liten del av äggulans yta. Det är här den embryonala utvecklingen börjar då ägget är befruktat. Äggulan i sin tur består till största

del av vatten (49 %), protein (16 %) och fett (33 %). Det är färgpigmentet xantofyll som ger gulan dess karaktäristiska gula färg och det är äggsnodden (chalazae) – långa snurrade fibrer – som håller den på plats. Äggets vita utgörs av tre lager med det gemensamma syftet att vara ett förråd för näring samt att fungera stötdämpande. Den innersta och den yttersta vitan är tunn och lättflytande i kontrast till den mellersta tjocka vitan. Sammanlagt består hela äggvitan till största del av vatten (88 %) och protein. Två separata skalhinnor genom vilka både gas och vatten kan passera skiljer äggvitan från skalet. Det är mellan dessa luftblåsan bildas. Då ett ägg värps sänks dess temperatur kraftigt till omgivningens vilket gör att äggets inre drar ihop sig och därmed att en ficka av luft bildas mellan de två hinnorna. Vid lagring sänks vatteninnehållet i ägget genom avdunstning och luftblåsan ökar därmed i storlek. Detta innebär att ju äldre ägget är desto större är luftblåsan. (Rose 1997; Coutts *et al.* 2007).



Figur 2. Schematisk bild av ett ägg i genomskärning (illustration Sofia Hollstedt).

Äggets skal består i huvudsak av små kristaller av kalciumkarbonat (98 %) samt även protein (2 %), magnesium och fosfor (Rose 1997). En kristall har formen av en lång och smal kolumn som växer från en konformad ände fäst vid skalhinnan. Kristallerna sitter tätt ihop och formar det så kallade palissadlagret (omkring 200 μm tjockt) samt det konformade mamillarlagret med dess mamillarkroppar (figur 3). Tillsammans bestämmer de äggskalets tjocklek och till stor del dess styrka (Rodríguez-Navarro *et al.* 2002; Solomon 2010). Mellan vissa kristaller uppstår det porer vilka är lager av luft som möjliggör gasutbyte genom skalet. Sammanlagt finns det omkring 7 500 porer i ett ägg där vardera poren är ungefär 0.3-0.9 μm i diameter. Ytterst på skalet finns den skyddande hinnan kutikula. Genom att delvis blockera porerna förhindrar hinnan bakterier att komma in i ägget samt även avdunstning av vatten. Tack vare färgpigmentet protoporphyrin kan ägg variera från vita till mörkt bruna. Protoporphyrin utsöndras från äggledaren och bäddas in i kalciumkarbonatkristallerna i palissadlagrets yttersta del under skalbildningens sista timmar. Alla ägg innehåller en viss mängd porphyrin även om de vita äggen endast har en ytterst liten mängd (Rose 1997; Solomon 2010).



Figur 3. Schematisk bild av ett äggskal i genomsnitt (illustration Sofia Hollstedt, modifierad efter Rose 1997; Branschorganisationen Svenska Ägg 2007).

Sammanlagt utgörs en hönas ägg av i genomsnitt 10 % skal, 32 % gula samt 58 % vita (Coutts *et al.* 2007). Äggets inre sammansättning förändras inte mycket under hönans produktionsperiod. Äggets andel av skal minskar däremot då hönan blir äldre, främst i samband med att äggstorleken ökar (Rose 1997).

Äggkvalitet

Ordet livsmedelskvalitet kan definieras som ”*summan av de karaktärer hos en matvara som påverkar konsumentens acceptabilitet eller preferens för den aktuella matvaran*” (Kramer 1951). Denna definition gör det tydligt att äggkvalitet betyder olika för olika människor. De krav som merparten av konsumenterna har gemensamt är att ägget ska vara helt, rent och fritt från skadliga ämnen och mikrober. Det ska dessutom smaka och lukta gott samt vara rikt på näringsämnen (Coutts *et al.* 2007).

Det är mycket viktigt att trasiga eller på annat vis skadade ägg upptäcks. Sprickor kan exempelvis utgöra en öppning i ägget via vilken patogena organismer kan kontaminera äggets inre och därmed vara av hälsosam fara för konsumenten (Dunn *et al.* 2005). Arbetet med att identifiera och skilja ut ägg med defekter sker framför allt hos packerierna, det vill säga de företag som har tillstånd att förpacka äggen. För en beskrivning av hur kontroll av äggkvalitet går till se sida 12. I Sverige finns det två kvalitetsklasser för ägg; klass A och B. Den först nämnda innefattar de intakta ägg som når konsumenten, för definition se tabell 2. Klass B innefattar de ofta kallade ”industriäggen”. Detta är ägg som inte uppfyller kvalitetskraven i klass A, undantaget ägg med mycket grava kvalitetsavvikelser. Klass B-ägg levereras till den livsmedelsindustri som har speciellt godkännande för produktion av äggprodukter, alternativt till andra industrier än livsmedelsindustrin. De får ej säljas som konsumentägg. Ägg som varken platsar i klass A eller B, det vill säga starkt smutsiga ägg, knäckta ägg med skadade hinnor samt rivade ägg, anses vara

otjänliga och får ej användas inom livsmedelsindustrin (Livsmedelsverket 2008; Commission of the European Communities 2003). Ägg av klass B har ett avsevärt lägre pris på marknaden än ägg av klass A vilket innebär att nedgradering av kvalitetsklass medför en ekonomisk förlust för äggproducenten (Rose 1997; Coutts *et al.* 2007).

Tabell 2. Definition av ägg i kvalitetsklass A (modifierad efter Livsmedelsverket u.å.)

Skal och hinnor	Normala, rena, oskadade
Äggvita	Klar, genomskinlig
Äggula	Vid genomlysning synlig enbart som en skugga utan tydliga konturer. Rör sig inte märkbart från äggets mitt då ägget vrids
Luftblåsa	Orörlig, högst 6 mm hög
Cellkärna	Ej synligt utvecklad
Partiklar	Fri från främmande partiklar
Lukt	Fri från främmande lukt

Yttre äggkvalitet

Konsumentens första intryck av de nyinköpta äggen avgörs till stor del av kvaliteten på äggens yttre. Ett ägg ska vara rent, fritt från sprickor och ha en jämn och slät yta. Äggen ska dessutom ha en likartad form, färg och storlek (Coutts *et al.* 2007). De kvalitetsavvikelser som kan uppkomma på skal är defekter associerade med äggskallets form, textur (skallets ytstruktur), färg, renhet och helhet (ej trasigt) (Chukwuka *et al.* 2011). En del kvalitetsavvikelser har sitt ursprung i händelser som sker efter att äggen sorterats, alternativt i samband med sorteringen. Detta kan vara faktorer som exempelvis oaktsam hantering eller en fuktig och dammig miljö på packeriet (aktuellt främst för mindre packerier), vilket är avvikelser som är svåra för producenten själv att påverka. Merparten av skalskadorna uppkommer dock på äggen innan de lämnar äggproducentens gård (Coutts *et al.* 2007). Många yttre kvalitetsavvikelser är multifaktoriella, det vill säga påverkas av flera faktorer såsom exempelvis djurmateriell, utfodring, produktionssystem, management och klimat (Rose 1997; Coutts *et al.* 2007).

Inre äggkvalitet

Även om det är den yttre skalkkvaliteten som först påverkar konsumentens intryck av ägget är det som regel kvaliteten på äggets inre som är mest avgörande. De kvalitetsavvikelser som kan uppkomma inuti ett ägg är defekter associerade med äggulans form, renhet, konsistens och färgstyrka men även äggvitans renhet och viskositet samt äggets generella inre kvalitet (exempelvis avvikande doft eller smak). Inre äggkvalitet är mycket svårare att kontrollera och utvärdera än den yttre kvaliteten (Coutts *et al.* 2007; Chukwuka *et al.* 2011).

Till skillnad från yttre äggkvalitet börjar den inre försämras direkt efter att ägget värpts. Ett nylagt ägg bör ha en rund och fast gula samt en klar vita med fast konsistens där skillnaden mellan den tjocka och tunna vitan är tydligt urskiljbar. Då ägget åldras absorberar gulan vatten från vitan vilket gör äggulan större med ett platt och fläckigt utseende. Vitan i sin tur förlorar både vatten och koldioxid. Detta leder till en pH-höjning samt en försämring av den tjocka vitans proteinstruktur vilket gör vitan vattnig. Förlusten av koldioxid kan göra äggvitan transparent till

färgen samt påverka dess smak (Coutts *et al.* 2007; Lovén Persson 2011). Då ett ägg väl är lagt kan dess inre kvalitet aldrig förbättras vilket gör arbetet för att bibehålla en god inre kvalitet redan från början extra viktigt. Det finns fem huvudsakliga faktorer som kan påverka äggets inre efter att ägget lagts: Äggets ålder, lagringstemperatur (bör vara omkring 10 °C), fuktighet, försiktig hantering samt separat lagring från övriga livsmedelsprodukter (Coutts *et al.* 2007).

Jämförelse av äggkvalitet i olika produktionssystem

Flertalet studier har visat att det föreligger skillnader i förekomst av kvalitetsavvikelser på ägg från olika produktionssystem. Wall & Tauson (2007a) och Wall *et al.* (2008) har emellertid presenterat resultat som visar att med rätt design är det möjligt att uppnå samma låga andel skalskador och förekomst av smutsägg i inredda burar som i de oinredda burar som tidigare användes men som idag är förbjudna i Sverige. Även äggkvaliteten i frigående system kan vara minst lika bra förutsatt att förekomsten av ägg som felaktigt läggs utanför redet – så kallade golv- och spaltägg – hålls låg (Tauson 2005). Likaså val av hybrid påverkar förekomsten av kvalitetsavvikelser i olika produktionssystem (Tauson *et al.* 1999).

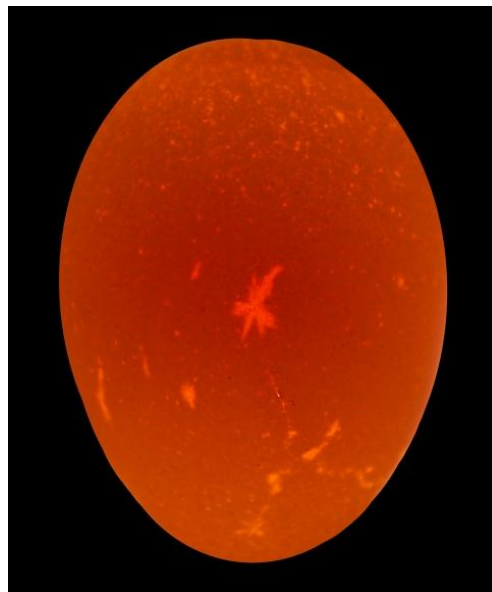
De Reu *et al.* (2009) jämförde kvaliteten på ägg från olika produktionssystem under kommersiella förutsättningar, det vill säga ute bland äggproducenterna själva. Författarna kunde inte se någon signifikant skillnad i förekomst av varken sprickor på ägg eller smutsägg mellan system med inredda burar jämfört med frigående system. Ingen skillnad kunde heller påvisas mellan envåningssystem och flervåningssystem. De Reu *et al.* (2009) kunde i sin studie dra slutsatsen att förekomsten av både smutsägg och skalskador varierar avsevärt mellan individuella gårdar inom samma produktionssystem. Detta resultat visar att förutom inhysningssystem spelar gårdens management en mycket stor roll med avseende på förekomsten av kvalitetsavvikelser.

Hur kontrolleras äggkvalitet?

Merparten av de ägg som produceras når konsumenten efter sortering på ett packeri. Den direkta försäljningen från producenter till konsumenter i Europeiska Unionens medlemsländer är normalt inte större än 10 %, undantaget Österrike och Tyskland (Commission of the European Communities 2003). Endast godkända äggpackerier får kvalitets- och viktsortera äggen, detta är inte tillåtet hos äggproducenterna (Livsmedelsverket 2010). I primärproduktionen sker det dock ofta viss sortering i samband med ägginsamling i stallet. Det är främst missfärgade ägg, starkt förorenade ägg samt läckande ägg som fränsorteras, en del äggproducenter sorterar emellertid ut merparten av äggen med synliga kvalitetsfel. Även golvägg fränsorteras från övriga ägg för att sedan särpackas som B-ägg (Branschorganisationen Svenska Ägg u.å.a).

Det är packeriet som har det huvudsakliga ansvaret för att endast ägg av hög kvalitet når konsumenten (Livsmedelsverket u.å.). Sortering på packeri sker med hjälp av godkända kontroll- och paketeringsmaskiner. Merparten av dessa maskiner hanterar äggen individuellt vilket reducerar skaderisken via äggkollision avsevärt samt möjliggör datainsamling och märkning av

varje enskilt ägg. Traditionellt har genomlysning varit den metod som dominerat då äggens kvalitet ska säkerställas (Dunn *et al.* 2005). Vid genomlysning rullas äggen försiktigt men snabbt över ett ljusbord placerat i ett mörklagt rum samtidigt som de kontrolleras av en anställd. Då äggen lysas upp kan inre defekter såsom exempelvis blod- och köttfläckar, tunna eller vattniga vitor samt förstörade luftblåsor upptäckas, markeras och därefter, av maskinen sorteras ut. Även eventuella sprickor kan upptäckas och därmed bortsorteras (figur 4) (Livsmedelsverket u.å.; Coutts *et al.* 2007). Anordningar med genomlysning som kontrollmetod har på senare tid blivit relativt omoderna, även om de fortfarande används av många mindre packerier. Detta framför allt eftersom deras tillförlitlighet till stor grad påverkas av erfarenheten, förmågan och koncentrationen hos den person som övervakar genomlysningen. Även faktorer såsom ljusintensitet, äggens rullningshastighet över ljusbordet, justering av speglar samt andel ägg med kvalitetsfel påverkar genomlysningens tillförlitlighet (Dunn *et al.* 2005; Coutts *et al.* 2007).



Figur 4. Kvalitetsavvikelser kan upptäckas relativt enkelt via genomlysning av ägget (fotograf Sofia Hollstedt).

På senare tid har moderna maskiner med automatiska kontrollsystem utvecklats och tagits i bruk. Maskinernas utseende och funktionella enheter varierar. De kan bland annat innehålla avdelningar för upptäckt och bortsortering av läckande ägg, borttagning av damm och fjädrar, bloddetektion med hjälp av spektrumanalys samt avdelningar för upptäckt av smutsägg (MOBA 2011). Merparten av maskinerna har dessutom sprickdetektorer som automatiskt undersöker äggets yta (Dunn *et al.* 2005; Solomon 2010; MOBA 2011). Denna princip grundar sig på att ägg som är knäckta uppvisar en annan resonans och således kan upptäckas genom en tolkning av det ljud som uppstår då två ägg försiktigt slås mot varandra. I praktiken används ”små hammare” som försiktigt slås mot äggen varvid den vibration (akustiska signal) som uppstår registreras maskinellt (Livsmedelsverket u.å.; De Ketelaere *et al.* 2002). Detta akustiska system för upptäckt av sprickor kan efter behov programmeras till att endast spåra större sprickor alternativt markera minsta lilla falska hårfina spricka. Vissa maskiner är även utrustade med godkända äggtvättar alternativt enheter som med hjälp av ultraviolett ljus reducerar mängden bakterier på äggens skal (MOBA 2011).

Efter att äggen sorterats ska de indelas i viktklass (gäller ej ägg i klass B) vilket, i moderna paketeringsmaskiner, sker per automatik. Vägningen går mycket snabbt utan negativ påverkan på äggen och lämnar som regel ett mycket exakt resultat. Efter vägning märks äggen med kod för produktionsmetod (0 för ekologisk produktion, 1 för frigående utomhus, 2 för frigående inomhus och 3 för inredd bur), medlemsstat (SE för Sverige) samt producentkod och eventuellt stall (unik kod för varje producent) för att slutligen fördelas och förpackas i aktuellt emballage (Livsmedelsverket 2008; MOBA 2011). De förpackade äggen ska vara levererade till affären senast tio dagar efter värpdagen och till konsumenten senast 21 dagar efter värpning (Commission of the European Communities 2003; Livsmedelsverket 2008). För att äggen ska bibehålla sin kvalitet fram till dess att de når hushållet finns särskilda krav och regler. Enligt rådets beslut

94/371/EG ska ägg hållas torra, dolda för direkt solljus samt lagras och transporteras vid en relativt konstant temperatur ända tills den punkt varvid de köps av konsumenten (Commission of the European Communities 2003).

Livsmedelsverket utför regelmässiga kontroller för att undersöka om packerierna fullföljer sina förpliktelser med kontroll av äggkvalitet (Livsmedelsverket u.å.; 2008). Enligt förordning (EG) nr 589/2008 tillåts högst 5 % av de ägg som lämnar packeriet tilldelade kvalitetsklass A ha avvikelser i äggkvaliteten. Detta innebär att som högst 5 % av A-äggen får vara felklassade med avseende på äggkvalitet. Enligt samma förordning tolereras som högst 10 % av äggen vara tilldelade felaktig viktklass, varav högst 5 % av närmast lägre viktklass (Europeiska unionens officiella tidning 2008).

Skalskador

Omkring 7 % av alla producerade ägg har någon form av skada på sitt skal (Hamilton *et al.* 1979; Rose 1997). Ett äggs benägenhet till att gå sönder avgörs främst av skalets styrka där 75 % av denna styrka fastställs av skalets tjocklek. Ju tjockare och tyngre skal, desto starkare är det (Belyavin & Boorman 1981; Rose 1997). Dessutom har ett runt ägg (ett ägg med högt formtal, det vill säga stor diameter i förhållande till längden) högre skalstyrka än ett avlångt. Äggskallets styrka påverkas även av störningar på de lager som bygger upp skalet, främst palissad- och mamillarlagret. Kompakta koner i mamillarlagret med en smal diameter i förhållande till palissadlagrets höjd ger äggskallet en högre styrka och därmed mindre benägenhet till att spricka (Rose 1997). Rodriguez-Navarro *et al.* (2002) undersökte påverkan av äggskallets mikrostruktur (kristallernas storlek, placering och form) på äggets skalstyrka. Studien visade att ju mer organiserade skalets kristaller är, desto lättare är det för en spricka att spridas och därmed desto mer skört är skalet. Omvänt betyder detta att skal vars kristaller är mer slumpmässigt placerade vanligtvis är mer starka. Enligt Rodriguez-Navarro *et al.* (2002) kan omkring 40 % av variationerna i skalstyrka förklaras av skillnader i kristallernas placering. Detta gäller främst unga hönor.

Enligt Shalev (1995) föreligger ingen signifikant skillnad i förekomst av skalskador på bruna ägg jämfört med vita. Samma studie visade dock att bruna hönor tenderar att ge större ägg jämfört med vita hönor. Belyavin & Boorman (1981) nyttjade de bruna äggens skalfärg för att studera äggs benägenhet till att spricka. I den aktuella studien var den genomsnittliga färgen för de spruckna äggen avsevärt blekare än för de intakta. Dessa resultat tyder på att en bidragande orsak till de svaga skalerna är hönans oförmåga att bilda ett komplett skal vilket visas genom en ofullständig pigmentering. Många ägg har med andra ord ofta inte hunnit färdigbildats innan de värps.

Det finns flera typer av skalskador, för en beskrivning av de vanligaste se bilaga 1. De olika slags sprickor som kan uppkomma orsakas ofta av mekanisk skada, varvid en svag skalstyrka kan förvärra situationen ytterligare. Denna mekaniska skada kan exempelvis vara oaktsam hantering, bristande design och/eller underhåll av inredning, oregelbunden insamling av ägg eller skador orsakade av fåglarnas klor (Coutts *et al.* 2007; Chukwuka *et al.* 2011). Belyavin & Boorman (1981) visade att hål av olika storlekar var mest förekommande (44 %) bland de skalskador som uppkom på de studerade hönornas ägg. Dessa hål uppkom på ägg med en lägre genomsnittlig vikt men bättre skalkvalitet än ägg hos vilka stjärnsprickor eller raka sprickor uppkom. Detta innebär

att många av de skador som uppkommer på ägg inte endast beror av svaga skal, utan även andra orsaker kopplat till den omgivningen vari hönorna hålls.

Påverkan av skalskador på gårdsnivå

Ålder

Äldre hönor värper som regel större ägg med svagare skal än yngre hönor vilket kan bidra till en ökad förekomst av B-ägg i slutet av produktionsperioden (Belyavin & Boorman 1981; Nys 1986; Yoselewitz & Balnave 1989; Rose 1997; Wall & Tauson 2002; Wall *et al.* 2002). Däremot tycks inte en hög ålder spela en avgörande roll med avseende på vilken typ av sprickor som uppkommer på äggen (Belyavin & Boorman 1981). Denna teori stöds av Coutts *et al.* (2007) som uppger att merparten av de vanligaste skalskadorna ökar med hönans ålder; grova sprickor/hål, falska sprickor, stjärnsprickor, deformerade ägg, kvisslor samt små hål. I en studie av Rodriguez-Navarro *et al.* (2002) studerades sambandet mellan hönans ålder och äggskalens mikrostruktur. Studiens resultat tyder på att äldre hönor ger ägg med nästintill halva skalstyrkan jämfört med yngre hönor, främst beroende på förändringar i skalens organiska vävnad, samt att deras ägg uppvisar större variation i skalens struktur (tjocklek, morfologi och kristallernas struktur) (Rodriguez-Navarro *et al.* 2002). Unga hönor uppges främst ge ägg med kvalitetsavvikelserna sandpapper/sträva skal, deformerade ägg, skallösa ägg samt ägg med mycket tunt skal. Detta kan bland annat bero på en omogen skalkörtel, framför allt om hönorna börjat värpa för tidigt (Coutts *et al.* 2007).

Design av inredda burar

Höns i inredda burar lägger merparten av sina ägg i värpredet vilket, i motsats till i en konventionell bur utan rede, innebär att äggen samlas på en yta av endast cirka 25 cm i längd. Då äggen rullar ut i rännan utanför redet föreligger en risk att de kolliderar med, och därmed orsakar sprickor på, tidigare värpta ägg alternativt med rännans kant (Wall & Tauson 2002; 2007a). En mer kulformad form på äggen ger en förhöjd rullningshastighet och ökar därmed risken för sprickor (Wall *et al.* 2002). Två anordningar har visat sig mycket effektiva för att förhindra denna typ att äggkollision. Den ena är en ridå av plast placerad vid redets utlopp. Då det nyvärpta ägget fångas upp av ridån sänks dess hastighet avsevärt och ägget kan lugnt rulla under ridån ut i äggrännan. Den andra anordningen är en ståltråd, också den placerad vid redets utlopp (figur 5). Ägget fångas upp av ståltråden som med regelbundna intervaller lyfts för att lugnt släppa ut äggen som med låg rullningshastighet når rännan. Denna ståltråd kallas även egg-saver wire. Nackdelen med dessa anordningar är att de håller kvar äggen inom räckhåll för hönorna för en tid, något som kan ge upphov till exempelvis äggätning. En större förekomst av detta problem har emellertid inte kunnat påvisas (Wall & Tauson 2002). De Reu *et al.* (2009) undersökte förekomsten av sprickor bland kommersiella besättningar. Den gård som uppvisade högst andel sprickor på ägg (24 %) hade en dålig anpassning av sin egg-saver wire vilket



Figur 5. En egg-saver wire förhindrar det nyvärpta ägget från att skadas då det rullar ut ur värpredet (Big Dutchman USA u.å.).

förmodades vara orsaken till den höga förekomsten av sprickor. Wall & Tauson (2002) visade i sin studie att dessa anordningar mycket kostnadseffektivt kan minska förekomsten av skalskador på ägg.

Ägg som värps utanför värpredet löper stor risk att erhålla sprickor, speciellt i burar där plastridån alternativt egg-saver wiren bara sträcker sig framför redet. För att få bukt med detta problem låter en del äggproducenter äggbandet gå korta avstånd upprepande gånger under den period då hönorna lägger flest ägg, detta för att minska risken att ägg kolliderar i rännan (Tauson 2005; Wall & Tauson 2002). Hur effektiv denna metod är har dock ej undersökts vetenskapligt (Wall & Tauson 2002). Det är även viktigt att äggen inte stannar kvar i buren alternativt på annat vis är inom räckhåll för hönorna efter att de värpts. Detta kan ge upphov till äggätning och/eller att hönorna skadar äggen med sina tånaglar eller näbbar (Coutts *et al.* 2007).

Utfodring

Som tidigare nämns består äggskal till största del av kalcium i form av kalciumkarbonat. Den process varvid kalcium tas upp från fodret regleras av det fettlösliga vitaminet D och dess metaboliter. Om kalciumhalten i blodserum är för låg utsöndras parathyroideahormon (PTH) vilket stimulerar metaboliter till vitamin D att omvandlas till 1,25-(OH)₂ D₃. Detta medför att absorption av kalcium från tarmen ökar, kalciumutsöndring från njurarna minskar samt att kalcium från ben mobiliseras. Om halten av kalcium snarare är för hög undertrycks istället utsöndringen av PTH och produktionen av 1,25-(OH)₂ D₃ minskar. Till följd av detta minskar absorption av kalcium från tarmen såväl som mobilisering av kalcium från ben. Därtill ökar utsöndringen av kalcium från njurarna (Coutts *et al.* 2007). Då hönsens foderblandning har brist på kalcium eller vitamin D kommer äggskalen erhålla en reducerad andel kalcium och äggskalskvaliteten kommer därmed att försämrans (Rose 1997; Coutts *et al.* 2007). Enligt Coutts *et al.* (2007) är det främst grova sprickor/hål, falska sprickor, stjärnsprickor, skallösa ägg samt ägg med mycket tunt skal som kan uppkomma i samband med ett felaktigt intag av kalcium och/eller vitamin D. Ett överskott av kalcium på vintern kan leda till kvisslor samt små hål (Coutts *et al.* 2007). Fodret bör innehålla mellan 3,8 och 4,2 % kalcium. Den vanligaste kalciumkällan i svenska foderblandningar är foderkalk (Coutts *et al.* 2007; Elwinger 2007).

Likaså en korrekt utfodring av fosfor är viktigt för en bra äggkvalitet. Tillsammans med kalcium bygger fosfor upp hönans skelett samt kalciumdepåer i form av kalciumfosfat. Det totala fosforintaget per höna och dag bör vara högst 0,8 g och kvoten mellan kalcium och fosfor bör vara så nära 6:1 som möjligt (Coutts *et al.* 2007). Enligt Elwinger (2007) är kalciumfosfat, mono- eller dikalciumfosfat de billigaste källorna till ämnet. Så mycket som 80 till 90 % av dessa föreningars kalcium och fosfor är tillgängligt för hönsen. Det finns även fosfor i exempelvis spannmål. Mycket av denna fosfor är dock bunden växtfosfor i form av fytin och därmed inte tillgängligt för värphönsen. Genom tillsättning av enzymet fytas till foderstaten kan bunden fytinfosfor göras tillgänglig vilket sparar det oorganiska fosfatet samt minskar utsläpp av fosfor till naturen (Gordon & Roland 1997; Elwinger 2007). Gordon & Roland (1997) visade att den försämring i äggkvalitet som ofta följer då hönorna blir äldre kan reduceras genom tillsats av enzymet fytas.

Även om en tillräcklig mängd fosfor i fodret är viktig för äggens kvalitet är det likaledes angeläget att det inte blir ett överskott av fosfor i hönans blodplasma. När fodrets kalcium inte räcker för bildning av äggskal mobiliseras kalcium från hönans skelettlager vilket även frigör fosfor. Ett fosforöverskott i blodplasman kan inverka negativt på äggkvaliteten genom att minska äggskalens

densitet (Miles & Harms 1982). Mekanismen bakom detta är ännu inte säkerställd. Antingen motverkar överskottet mobiliseringen av kalciumfosfat från skelettreserverna eller också har det en direkt negativ effekt på skalbildningsprocessen (Ahmad & Balander 2004). Säkerställt är dock att överskott av fosfor, oavsett om fosfor kommer från fodret eller från skelettlagret, kan ge upphov till kalkbrist (Miles & Harms 1982; Ahmad & Balander 2004). Ahmad & Balander (2004) visade att äggskalkskvaliteten (främst äggskalens densitet) kan förbättras genom ett partiellt utbyte av kalksten till ostronmjöl som kalciumkälla i fodret. Studien visade att kalcium i ostronmjöl är mer tillgängligt för skalformation vilket minskar mobilisering av kalcium från skelettreserverna och därmed även risken för överskott av fosfor i blodplasman. Häften av kalkstenen anses kunna ersättas av ostronmjöl (Ahmad & Balander 2004).

Stress och rädsla

En höna värper vanligtvis sina ägg på morgonen (Rose 1997). Det finns dock stressfaktorer som kan påverka hönan till att hålla kvar sitt ägg för att lägga det vid ett senare, mer lämpligt tillfälle. Sådana faktorer kan vara möte med främmande hönor, omplacering till en ny miljö, fråntagande av tillgång till värpreden, höga ljud, plötsliga förändringar i ljusprogram eller vid andra situationer som ger upphov till stress och/eller rädsla (Hughes 1979; Hughes *et al.* 1986; Mills *et al.* 1991; Reynard & Savory 1999; Coutts *et al.* 2007). När den stressande situationen inträffar frigörs stresshormonet adrenalin vilket i sin tur orsakar kontraktion av skalkörteln och därmed gör det omöjligt för hönan att lägga sitt ägg (Sykes 1955). En höna som kvarhåller sitt ägg på detta vis får ofta ägg med deformerat skal, där graden av missformning främst beror på förseningens längd. Vid relativt korta förseningar (minst 1,35 timmar) fälls extra kalciumkarbonat in i skalet vilket orsakar ett ytligt, vitt lager som liknar damm alternativt sandpapper/sträva skal. Då förseningen istället är långvarig (minst 13 timmar) hinner ofta även följande dags ägg bildas. När detta kommer till livmodern trycker det på det försenade ägget vilket orsakar missformningar på dem båda; det försenade ägget får ofta ett vitt band av kalciumkarbonat medan det nya bildas med ena sidan tillplattad (figur 6) alternativt med ett mycket tunt skal (Hughes *et al.* 1986; Reynard & Savory 1999; Coutts *et al.* 2007). Enligt Reynard & Savory (1999) finns det en risk att denna långvariga försening är associerad med smärta för hönan – två ägg samtidigt i livmodern kan orsaka kraftig uttänjning och irritation. Yttre störningar kan även påverka hönan att lägga sitt ägg för tidigt, det vill säga innan skalets förkalkning är fullständig. Detta ger främst problem med skallösa ägg samt ägg med mycket tunt skal. De kvalitetsavvikelser som beskrivits ovan kan även uppkomma hos hönor med defekt skalkörtel (Coutts *et al.* 2007).



Figur 6. Vid långvarig kvarhållning av ägg i äggledaren kan det bildas ägg med ena sidan tillplattad (fotograf Sofia Hollstedt).

Enligt Reynard & Savory (1999) är den bästa strategin för att minska effekterna av långvarig stress att begränsa de störningar som sker på morgonen då flest hönor lägger sina ägg (Rose 1997)

till en period som inte överstiger två timmar. I en studie av Mills *et al.* (1987) påvisades en skillnad i förekomst av missformade skal beroende på antalet hönor som hålls i vardera buret. Studien visade att hönor i burar med hög täthet gav fler missformade ägg, det vill säga var mer stressade än hönor i individuella burar. Vitamin C och E är två ämnen som kan tillsättas till fodret för att öka hönornas motstånd till stress (Coutts *et al.* 2007).

Ju äldre hönor, desto mer sällan uppkommer problem med dammigt skal. Det finns dessutom tillfällen då ett denna skalskada uppkommer trots att hönan inte varit utsatt för kortvarig stress (Mills *et al.* 1991). Detta tillsammans gör sambandet mellan stress och ett dammigt skal mindre påtagligt. Sambandet mellan långvarig stress och dess effekt på ägg är däremot desto tydligare. Detta gör att antalet ägg med missformade skal samt deras nivå av missformning kan nyttjas som en snabb och pålitlig indikator för en stressig miljö hos en värphönsbesättning (Hughes *et al.* 1986; Mills *et al.* 1987; Reynard & Savory 1999).

Sjukdom

Infektiös bronkit (IB) är en mycket smittsam respirationssjukdom som kan ge problem med sänkt äggproduktion och försämrad äggkvalitet. Sjukdomen är spridd bland värphöns över större delen av världen och klassas ofta som en av världens mest förlustbringande sjukdomar inom äggproduktionen (De Wit *et al.* 2010; Statens veterinärmedicinska anstalt 2010; Wang & Khan 2000). IB orsakas av ett luftburet coronavirus och smittas via luften alternativt genom direkt eller indirekt kontakt med smittade höns. Tillsammans med förhöjd dödlighet och reducerad produktion leder sjukdomen även till sänkt äggkvalitet i form av skallösa ägg, ägg med mycket tunt skal, deformerade ägg, sandpapper/grova skal samt vattnig vita. Även förekomsten av sprickor såsom grova sprickor/hål, falska sprickor samt stjärnsprickor ökar normalt med IB. Då störningar inträffar tidigt i produktionsomgången fortsätter som regel produktionen att vara bristfällig vilket innebär att hönorna aldrig når sin toppproduktion (Wang & Khan 2000; Coutts *et al.* 2007; Statens veterinärmedicinska anstalt 2009; 2010).

Sedan år 1997 rekommenderas svenska uppfödare och äggproducenter att vaccinera sina värphöns mot IB (Statens veterinärmedicinska anstalt 2009). Vaccination med levande vaccin kan ske exempelvis via spray, ögondroppar, aerosol (partiklar suspenderade i en gas) eller via dricksvatten (De Wit *et al.* 2010). I Sverige sker det vanligen via spray eller dricksvatten (Statens veterinärmedicinska anstalt 2010). Enligt De Wit *et al.* (2010) är applikation direkt i hönornas ögon det mest effektiva sättet att vaccinera fåglar med levande vaccinvirus. Statens veterinärmedicinska anstalt (2009) rekommenderar en regelbunden vaccination var 7:e till 10:e vecka, där de tätare intervallerna främst gäller anläggningar med höns i olika åldrar alternativt i hönstäta områden.

Trots att majoriteten av Sveriges äggproducenter vaccinerar sina värphöns är IB fortfarande utbredd. Orsaken till detta uppges av Statens veterinärmedicinska anstalt (2010) vara bristfälliga vaccineringsrutiner med otillräcklig applicering av vaccinet. När inte samtliga hönor får en korrekt dos vaccin samtidigt sprids det levande vaccinet i en mycket hög dos snabbt i flocken vilket kan ge upphov till produktionsstörningar (Statens veterinärmedicinska anstalt 2009). Om gården innehar hönsgrupper i olika åldrar riskerar även de hönor, som vid tillfället ej vaccineras, att påverkas negativt. Anledningen till varför vaccinationen inte fungerar kan också vara exempelvis nedsatt immunsystem samt mycket korta alternativt långa intervall mellan vaccinationstillfällen

(De Wit *et al.* 2010). De Wit *et al.* (2010) undersökte samband mellan sprayvaccinationsrutiner och vaccinet respons hos hönorna. Studien påvisade följande samband:

- Om ventilationen är i drift samtidigt som sprayvaccinering mot IB utförs minskar som regel luftens koncentration av vaccinvirus, detta eftersom mycket av vaccinet hinner blåsas ut ur huset innan det når hönorna.
- Sprayvaccinering har en generellt bättre effekt då ljuset i hönsstallet är tänt. Om det är mörkt hålls ofta fåglarnas ögon stängda vilket gör dem mindre mottagliga för vaccinet.
- Höns i burar tycks uppvisa en lägre respons till vaccination jämfört med frigående fåglar. Anledningen till detta tros vara att burhöns inte kan sprida vaccinet från höna till höna på samma vis som i frigående system.
- Det vatten som används för att späda ut vaccinet bör vara av lämplig temperatur. För varje grads temperaturökning mellan 6°C och 20°C försämras vaccinresponsen med 3,2 %.

Smutsägg

Då ett ägg värps är dess skal som regel fritt från smuts. Huruvida det fortsätter att vara rent beror till stor del på den management och den stallutformning som råder hos besättningen. Det finns olika typer av smutsägg, för en beskrivning av de vanligaste se bilaga 2. Bruna höns ger vanligen en lägre andel nedgraderade ägg med smuts som orsak än vita höns. Detta resultat kan dock vara missvisande. Smutsfläckar anses nämligen ofta vara svårare att upptäcka på bruna ägg jämfört med vita vilket kan leda till att många bruna smutsägg inte upptäcks och därmed inte nedgraderas till klass B (Wall & Tauson 2002; 2007a).

Framför allt ur ekonomisk synvinkel är det viktigt att de producerade äggen är så rena som möjligt då de når packeriet. För att minska den ekonomiska förlust som följer då smutsägg nedgraderas till klass B ligger det i många producenters intresse att tvätta äggen innan försäljning. På så vis kan många av dem fortfarande säljas som ägg av klass A. Genom tvättning kan dessutom osynlig smuts som mikrober (bland annat *Salmonella enteritidis*) tvättas bort och korskontamination av andra matvaror i konsumentens kylskåp undvikas. Tvättning av konsumentägg är vanligt i länder som USA, Japan och Australien. Det finns dock risker i samband med denna process. Varje ägg har en organisk hinna, kutikula, som täcker dess yttre och skyddar det dels mot uttorkning men även mot de föroreningar som omger ägget. Denna naturliga barriär kan skadas vid flera av tvättningens moment; vid kontakt med vatten på skalet (även kondensation vid förpackning av blöta ägg), närvaro av järn i tvättvattnet, vid borstning av ägget för att ta bort smuts, högt vattentryck, etcetera. Då hinnan skadas blir ägget mer känsligt och risken för kontamination av dess inre via skalporerna ökar. Tvättning innebär dessutom en risk för mikrobiell kontamination av andra, sedan tidigare, rena ägg (Stadelman 1995; Commission of the European Communities 2003; Branschorganisationen Svenska Ägg 2007).

På grund av de risker som följer tvättning av konsumentägg är denna process förbjuden i Europeiska Unionens medlemsländer. Ägg av klass A ska produceras på sådant vis att det inte innebär någon risk för konsumenten – alla tvättade ägg ska därmed nedgraderas till klass B. Sverige utgör dock ett undantag för dessa regler. Till följd av de svenska konsumenternas preferens för tvättade ägg tillåts Sveriges producenter och packerier tvätta sina ägg för att sedan sälja dem som ägg av klass A, dock under högt kontrollerade former och med godkända tvättningsanordningar. Tvättning ska ske på så vis att den naturliga hinnan inte riskerar att skadas.

Det är dessutom mycket viktigt att äggen torkar innan de förpackas och att de sedan tydligt märks som tvättade (Commission of the European Communities 2003; Branschorganisationen Svenska Ägg 2007; Livsmedelsverket 2008). Den industriella äggtvätt som vanligen används i Sverige baseras på en teknik där äggen läggs på ett transportband, sprayas med vatten och slutligen torkas med varmluft (Branschorganisationen Svenska Ägg 2007). Omkring 35 % av Sveriges konsumentägg tvättas idag på godkänt vis (Branschorganisationen Svenska Ägg 2011d).

Påverkan av smutsägg på gårdsnivå

Design av inredda burar

Den inredda burens utformning kan vara en avgörande faktor med avseende på förekomsten av smutsägg där smutsiga värpreden och smutsigt burgolv påverkar både hönornas men förmodligen även äggens hygien negativt (Smith *et al.* 2000; Wall & Tauson 2002; 2007a). Det är viktigt att hönorna rör sig över hela burens yta, endast då är nedtrampningen av gödsel genom burgolvet tillräckligt effektiv. Sittpinnarna bör vara tilltalande så att hönorna väljer att tillbringa natten sittandes på dessa istället för inne i värpredena (Wall & Tauson 2007a). Även burgolvets lutning kan påverka förekomsten av smutsägg där lutningen påverkar hur länge det nyvärpta ägget stannar kvar i buren innan det når ägggränsen. En låg lutning ökar denna tid och därmed också risken för att ägget hinner bli smutsigt eller skadas av hönorna (Tauson 2005). Problem med ägg som stannar kvar inne i burarna kan även uppträda i burmodeller där redet inte sträcker sig ända ut till rännen.

Likaså är ett tilltalande rede viktigt med hänsyn till förekomsten av smutsägg (Wall & Tauson 2002; 2007b; Nilsson & Yngvesson 2007; Brasch & Nilsson 2008). Wall & Tauson (2007a) visade att mellan 95,5 och 96 % av alla ägg läggs inne i redena. En tidigare studie av samma författare visade att ju äldre hönan är, desto senare i produktionsperioden, desto fler ägg läggs i redet (Wall & Tauson 2002). Ett väl fungerande rede bör, enligt Brasch & Nilsson (2008), vara utformat så att hönsen uppfattar det som en avskild och skyddad plats. Andra faktorer som påverkar huruvida hönorna väljer att lägga sina ägg i redena är exempelvis tillgänglighet till redesutrymme (Brasch & Nilsson 2008) samt typ av redesunderlag (Wall & Tauson 2002; Wall *et al.* 2002; Tauson 2005). Även val av hybrid kan påverka hur många ägg som läggs inne i redena (Wall *et al.* 2002).

Eftersom värpreden normalt inte rengörs under, endast mellan, produktionsomgångar är det viktigt att de fungerar bra ut hygienisk aspekt. Wall & Tauson (2007b) jämförde följande tre redesbottenmaterial samt deras koppling till redets hygien och äggens kvalitet; Astroturf, ett plastnät fäst ovanpå gallret samt naket burgolvsgaller. Ett naket burgolvsgaller var betydligt mindre tilltalande för hönorna samt gav de utrullande äggen en avsevärt högre rullningshastighet jämfört med de andra materialen vilket ökade skaderisken markant. Enligt studien var en redesbotten av plastnät och en botten av Astroturf lika tilltalande. Ur hygienisk synpunkt fungerade golvsgalleret samt plastnätet mycket bra – de var så gott som helt rena vid produktionsomgångens slut – medan Astroturfmattan var mer smutsig. Författarna drog slutsatsen att ett gallergolv inte är ett idealiskt redesmaterial varken för hönorna eller för äggen, att ett plastnät fäst ovanpå golvet accepteras lika bra av hönorna som Astroturf samt att plastnätet är lättare att rengöra efter avslutad produktionsomgång jämfört med Astroturf (Wall & Tauson 2007b).

Fellagda ägg i frigående system

Fellagda ägg i frigående inhysningssystem, ofta kallade golv- och spaltägg, kan utgöra ett stort problem hos många äggproducenter. Detta inte bara för att de påverkar äggkvaliteten negativt, utan även för att de som regel innebär en stor arbetsbelastning, både ergonomiskt och luftkvalitetsmässigt, för personalen (Cooper & Appleby 1996; Nilsson & Yngvesson 2007). Då ägg värps på andra platser än i värpreden ökar risken att de kontamineras av exempelvis avföring eller att hönorna hackar på och därmed förstör äggen. Det finns även en risk att andra hönor börjar hacka på den värpandes hönan vilket kan bidra till kloakkannibalism och därmed en ökad förekomst av ägg med blodfläckar på skalet. Detta innebär att golv- och spaltägg, förutom arbetskostnaden för insamling, dessutom medför en ekonomisk förlust i och med att de som regel nedgraderas till ägg av klass B alternativt blir odugliga (figur 7) (Gunnarsson *et al.* 1999; Tauson *et al.* 1999; Coutts *et al.* 2007). Förekomst av golv- och spaltägg varierar mellan äggproducenter och inhysningssystem samt även mellan hybrider och djuromgångar (Cox u.å.). Det är ofta samma enskilda individer som värper de felaktigt placerade äggen. Dessa hönor finner normalt inte redena tillräckligt attraktiva, antingen på grund av att de har en låg motivation för att bygga bo eller för att de helt enkelt inte känner igen värpreden som en lämplig plats att värpa sina ägg (Cooper & Appleby 1996). Generellt sett minskar förekomsten av golv- och spaltägg med åldern, även om den fortfarande kan vara högre än önskat (Cooper & Appleby 1996; Cox u.å.), och den tycks vara vanligare hos mellantunga bruna hybrider jämfört med lättare. Dessa tyngre fåglar förefaller mindre rörliga och även mindre attraherade av värpreden framför allt i flervåningssystem (Tauson *et al.* 1999).



Figur 7. Golvägg klassas ofta som odugliga ägg (fotograf Sofia Hollstedt).

Om förekomsten av golv- och spaltägg hålls låg (< 1 %) kan äggkvaliteten i frigående system vara mycket bra (Tauson 2005). En viktig faktor som påverkar förekomsten av golv- och spaltägg är huruvida fåglarna föds upp i ett likartat system som det de är tänkta att leva sin produktionsperiod i, detta för att de ska lära sig hur systemet fungerar och därmed veta var de ska värpa sina ägg (Johnsen *et al.* 1998; Gunnarsson *et al.* 1999). Uppfödningens påverkan på förekomsten av golv- och spaltägg undersöktes i en studie av Gunnarsson *et al.* (1999). Studien visade att tillgång till sittpinnar redan från fyra veckors ålder reducerar andelen golv- och spaltägg markant för en period från att första ägget värps tills det att hönorna är 35 veckor gamla. De drygt 120 000 svenska värphöns som användes i den studien var av olika hybrider och kom från sammanlagt 21 gårdar. Andelen golv- och spaltägg på de undersökta gårdarna var i genomsnitt 4,68 % (1,1 % till 28,7 %) (Gunnarsson *et al.* 1999). Utöver uppfödningen kan förekomsten av golv- och spaltägg även påverkas av en mängd andra faktorer. Generellt gäller att hönor söker efter säkra och gömda platser där de kan lägga sina ägg. Detta innebär att skuggiga gömda områden, exempelvis under ramper eller i hörn, kan bli utvalda istället för de tänkta värpredena. Detta kan förvärras om antalet tillgängliga värpreden är för litet, redena är smutsiga, om det uppstår drag på redespaltens, etc. (Cox u.å.).

Stallmiljö

De producerade äggens kvalitet speglar på flera sätt den miljö vari hönorna hålls. Omgivningens temperatur kan ha stor effekt på hönsen och som följd kan äggens skalkkvalitet samt förekomsten av smutsägg påverkas. Under en kall vinter nödgas många producenter helt stänga av eller kraftigt sänka ventilationen i stallet för att bibehålla värmen. Detta leder till en försämrad luftkvalitet som ofta kommer till uttryck i form av fukt- och kondensproblem samt förhöjd ammoniakhalt (Rose 1997; Hermansson & Nilsson, 2011; Lovén Persson 2011). Höga halter av ammoniak i stallmiljön kan bland annat leda till att hönorna lägger färre och större ägg samt att deras immunförsvar försämras. Ett försämrat immunförsvar kan komma till uttryck exempelvis genom en förstärkt reaktion på IB-vaccinering med sämre skalkkvalitet som följd (Hermansson & Nilsson, 2011). En ökad relativ fuktighet i stallet ger ofta märkbara problem främst eftersom det även ökar ströbäddens och gödselns fuktighet (Rose 1997; Hermansson & Nilsson, 2011). Fuktig smuts och gödsel fastnar lättare på hörnornas fötter och riskerar att följa med hönorna in i värpredena med en ökad förekomst av smutsägg som följd. Fuktig stallmiljö kan även ge upphov till kvalitetsavvikelser såsom marmorade eller glansiga skal (äggen torkar ej tillräckligt snabbt efter att de värpts) samt bur- och foderränder (Coutts *et al.* 2007). En lösning på detta problem kan vara att tillsätta tillskottsvärme i stallet vilket möjliggör en ökning av minimiventilationen utan att fukt- och kondensproblem riskerar att uppstå. Denna värme kan exempelvis komma från elvärmefläktar anpassade och godkända för brandfarliga rum alternativt varma vattenrör längs väggarna (Hermansson & Nilsson, 2011; Lovén Persson 2011). Ytterligare en faktor som kan ge upphov till fuktig stallmiljö är om det råder överbeläggning i stallet (Coutts *et al.* 2007).

Likaså rengöring av stallet kan vara betydande för förekomsten av smutsägg i en hönsbesättning. Undermålig rengöring tar sig framför allt uttryck genom ägg med smutsfläckar av avföring samt bur- och fodermärken (bilaga 2). Utöver vanlig smuts såsom gödsel och fuktig ströbädd kan även exempelvis rostig inredning samt olja och smörjmedel på transportband medföra att ägg blir smutsiga. Ytterligare en kvalitetsavvikelse som kan uppkomma på grund av variationer i stallmiljön är smutsfläckar av blod. Dessa uppkommer främst i samband med framfallen kloak, kannibalism eller andra hönors pickning på kloaken. Problemen kan uppstå alternativt förvärras i samband med att hönorna blir feta vilket ökar risken för framfall, plötslig ökning av dagslängden för unga hönor samt vid en hög frekvens av golv- och spaltägg (Coutts *et al.* 2007).

Utfodring

Förekomsten av smutsägg är ofta förknippad med avföringens torrsubstanshalt. Fuktig träck har en konsistens som gör att den lätt fastnar på burgolv eller annan inredning, men även på hörnornas fjädrar samt runt deras kloaköppning vilket gör att äggen kan smutsas ned i samband med att de läggs alternativt då de rullar ner i äggrännan (Smith *et al.* 2000). Fuktig träck töms som regel mer frekvent från hönan än fast avföring. Nyvärpta ägg som ligger kvar under hönan utsätts därmed för en större risk att smutsas ned av den fallande träcken jämfört med då avföringen är mer fast (Fowler 1996). Smith *et al.* (2000) studerade sambandet mellan avföringens torrsubstanshalt och äggens kvalitet där en ökning av foderstatens koncentration av natrium gav en linjär ökning i avföringens fuktighet. Studien visade att varje ökning av träckens vattenhalt med 100 g/kg ökade förekomsten av smutsägg med 0,52 % av det totala antalet producerade ägg. Samtliga ägg som nedgraderades i studien med smuts som orsak hade kontaminerats av träck (Smith *et al.* 2000).

Avföringens torrsubstanshalt påverkas till stor del av fodrets sammansättning. Omkring 50 till 60 % av de svenska höornas foderblandningar utgörs av spannmål (Elwinger 2007). Studier har visat att hönor utfordrade med vete eller havre har en högre andel smutsägg jämfört med om de utfordras med exempelvis en majsbaserad foderstat. Orsaken till detta anses vara att höorna saknar de enzymer som bryter ner spannmålets svårsmältbara kolhydrater (exempelvis β -glukan) varvid tarmarnas viskositet ökar (Lázaro *et al.* 2003; Elwinger 2007). En ökad viskositet minskar fodrets passagehastighet vilket leder till minskad konsumtion, försämrad prestation samt en kläbbig avföring med hög vattenhalt (Neospark u.å.). För att förhindra en ökad viskositet i samband med utfodring av spannmål kan enzymer med förmåga att bryta ner dessa svårsmältbara kolhydrater, såsom exempelvis β -glukanas och xylanas, tillsättas till fodret (Lázaro *et al.* 2003; Elwinger 2007). Enligt Elwinger (2007) tillsätts ofta enzympreparat till svenska värphönsfoder i förebyggande syfte vilket kan vara av ekonomisk betydelse för producenten då spannmål ofta är en billigare foderråvara jämfört med exempelvis majs.

Det är viktigt att natrium finns i tillräcklig mängd i värphönsens foder där den billigaste formen av natrium är natriumklorid (koksalt). Ett överskott av natriumjoner kan dock leda till en ökad vattenkonsumtion med förhöjd vattenhalt i hönsens gödsel och därmed fler smutsägg som följd (Fowler 1996; Elwinger 2007). På samma vis borde en hög halt av salt i höornas dricksvatten öka vattenkonsumtionen. Ytterligare en faktor som kan ge upphov till hög vattenhalt i höornas gödsel är om fodret är mycket finmalet. Foderstrukturen bör vara grov, annars får inte muskelmagen tillräcklig stimulans vilket misstänks kunna bidra till blöt avföring. Blöt träck kan även uppkomma i samband försämrad smältbarhet av fodret som följd av exempelvis överambitiös upphettning. Sedan år 1993 är det krav på att allt värphönsfoder ska värmebehandlas till minst 75°C. En korrekt upphettning kan dock vara svår att utföra, speciellt för hemmablandare och små fodertillverkare (Elwinger 2007).

Inre kvalitetsavvikelser

Som tidigare nämnt är kvalitetsavvikelser som kan uppkomma i ett äggs inre defekter associerade med äggulans form, renhet, konsistens och färgstyrka, äggvitans renhet och viskositet samt äggets generella inre kvalitet (Coutts *et al.* 2007; Chukwuka *et al.* 2011). Det är tyvärr ofta svårt att kontrollera och därmed upptäcka och sortera ut intakta ägg med inre kvalitetsavvikelser, speciellt för äggproducenterna själva.

Blod- och köttfläckar

Blod- och köttfläckar är kvalitetsfel som kan uppkomma i ett äggs inre. Blodfläckar skapas då blodkärl i äggstocken alternativt äggledaren brister. De förekommer främst på äggulans yta, även om blod då och då kan diffundera in i äggvitan, och deras storlek varierar från mycket små prickar till en fullständig kontaminering av ägget (Coutts *et al.* 2007). Köttfläckar kan uppkomma då blodfläckar bryts ner i samband med oxidation, höga temperaturer eller ett ökat pH. De kan även vara små bitar av lös vävnad från äggstocken eller äggledaren (Nalbandov & Card 1944; Jeffrey 1945; Coutts *et al.* 2007). Namnet har de fått efter deras allt som oftast bruna färg. Köttfläckar går vanligtvis att finna i äggulan, den tjocka äggvitan eller vid äggnodden (Coutts *et al.* 2007). Näringsmässigt sett har det inte visat sig vara förenat med ohälsa att konsumera ägg som innehåller blod- eller köttfläckar men eftersom de normalt inte uppskattas av konsumenten tillåts

de inte säljas som ägg av klass A. De kan däremot till en viss gräns vara godkända som B-ägg (Rose 1997).

Det förekommer en positiv genetisk korrelation mellan köttfläckar och mörkheten på hönsäggens skal (Jeffrey 1945; Shalev 1995; Campo & Gil 1998). Detta innebär att köttfläckar är vanligast i ägg med en mörk brun färg och minst vanliga i vita ägg. Jeffrey (1945) fann dessutom att köttfläckar är mest förekommande i bruna ägg från honor av tyngre raser. Det råder osäkerhet kring den exakta orsaken till blod- och framför allt köttfläckar (Rose 1997). På grund av den skillnad som finns mellan vita och bruna ägg kan processen bakom pigmentering av äggskalen förmodas spela en viss roll. Fläckarna kan eventuellt uppstå i samband med färgning av skalet med pigmentet protoporphyrin alternativt vid produktion av samma äggskalpigment vid nedbrytning av erythrocyter i äggledaren (Lang & Wells 1987; Rose 1997).

Det finns alltid en viss andel ägg som innehåller blod- eller köttfläckar och det är inte möjligt att helt eliminera dem genom selektion (Campo & Gil 1998). Mellan 2 och 4 % av alla ägg innehåller blodfläckar, under vissa förhållanden kan andelen ibland vara så hög som 10 %. Gällande köttfläckar kan förekomsten variera ytterligare, ibland upp till 30 %. Merparten av blod- och köttfläckarna selekteras bort av dagens automatiska packningsmaskiner. De allra minsta köttfläckarna undgår dock ofta upptäckt – för att dessa ska upptäckas måste äggen normalt knäckas. Detta medför att det vanligen är mindre än 1 % av det totala antalet ägg som blir nedgraderade vid sortering med köttfläck som orsak (Coutts *et al.* 2007).

Påverkan av blod- och köttfläckar på gårdsnivå

Kunskapen om faktorer som påverkar förekomsten av blod- och köttfläckar på gårdsnivå är relativt liten, speciellt beträffande köttfläckar som har sitt ursprung i små bitar av vävnad från honans kropporgan (Rose 1997; Coutts *et al.* 2007). Honorernas ålder anses påverka förekomsten av köttfläckar där äldre honor ger fler ägg med fläckar jämfört med unga (Coutts *et al.* 2007).

Förekomsten av blodfläckar i honans ägg påverkas av utfodringen. Sutcliffe & Boorman (1998) visade att antalet blodfläckar ökar då mängden fosfor i fodret minskar. I en studie av Bearse *et al.* (1960) upptäcktes ett liknande samband med vitamin A där en för liten mängd av vitaminet i värphönsens foder ökar förekomsten av blodfläckar i äggen. Även en bristfällig utfodring av vitamin K, ett vitamin som spelar en viktig roll vid blodets koagulering, kan leda till en ökad förekomst. Därför bör lucernmjöl utfodras till honor med försiktighet. Detta mjöl innehåller nämligen antagonister till vitamin K, det vill säga ämnen som förhindrar upptag av vitaminet. Förutom att säkerställa att mängden vitaminer och mineraler är korrekt bör producenten kontrollera att foder och vitaminpremix förvaras svalt och torrt. Förekomsten av blodfläckar ökar vid mögelsvamp i gammalt och/eller fuktigt foder.

Förekomsten av blod- och köttfläckar kan öka om hönsen insjuknat i virussjukdomen aviär encephalomyelit (AE) (Coutts *et al.* 2007). AE är en mycket smittsam hjärn- och ryggmärgsinflammation som tidigare utgjorde ett betydelsefullt problem inom den svenska hönsnäringen. Idag vaccineras merparten av unghönsen och sjukdomen är relativt ovanlig hos kommersiella värphönsbesättningar (Statens veterinärmedicinska anstalt 2011a). Även ett felaktigt utformat ljusprogram kan påverka förekomsten av blodfläckar där kontinuerligt ljus samt ljusprogram med korta, intermittenta ljusperioder (återkommande oregelbundna perioder) bör undvikas (Coutts *et al.* 2007). I en studie av Campo & Gil (1998) påvisades ett positivt samband

mellan stress och rädsla hos hönan och förekomsten av blod- och köttfläckar. Studien visade även ett positivt samband mellan blod- och köttfläckar och en rosa färg på äggens skal. Ett rosa skal har tidigare associerats med stress hos hönan (Hughes *et al.* 1986; Campo & Redondo 1996).

Äggula

Äggulans färg varierar ofta stort där europeiska konsumenter som regel uppskattar en mörkare gul färg. Äggets näringsinnehåll påverkas inte av gulans färgintensitet vilket innebär att blek äggula inte sänker äggets kvalitet ur närings synpunkt (Coutts *et al.* 2007). Det är relativt enkelt att påverka gulans färgintensitet genom att anpassa foderblandningens innehåll av xantofyll, det pigment som ger gulan dess färg. Spannmål, vilket utgör basen i majoritetens värphönsfoder, innehåller vanligtvis inget xantofyll. För en mer intensiv färg måste pigment istället tillsättas till fodret i en relativt koncentrerad form (Rose 1997). Enligt Elwinger (2007) bör fodret innehålla minst 10 mg xantofyll per kg foder för att gulan ska få en för konsumenten tillfredsställande färg. Paprikapulver- och extrakt från tagetesblomman är en vanlig källa till xantofyll men även majs glutenmjöl är intressant för fodertillverkarna. Majs glutenmjöl innehåller så mycket som omkring 230 mg xantofyll per kg vilket innebär att 4 % mjöl är tillräckligt i värphönsfoder. Andra källor till xantofyll är lucern (ca 200 mg/kg lucern), rapsexpeller (ca 16 mg/kg), rapsmjöl (ca 5 mg/kg) samt ärter (ca 3 mg/kg). Algmjöl är ytterligare en källa där endast 2 mg mjöl per kg foder är tillräckligt för att ge en djup gul färg. Denna råvara används av flera äggproducenter för att erhålla ägg som sedan marknadsförs som ägg med extra gul äggula (Elwinger 2007). Höns med tillgång till färskt bete ger normalt ägg med en djup gul färg. Gräs har nämligen ett relativt högt innehåll av xantofyll (20 mg/kg gräs) och vid fri tillgång är detta en utmärkt källa till färgpigment (Rose 1997).

Det har påträffats ämnen som försämrar pigmentering av äggulan. Korn och rågvete är några av de foderråvaror som innehåller dessa pigmentantagonister vilket innebär att dessa råvaror bör utfodras med försiktighet. Andra faktorer som kan försämma hönans upptag av färgpigment och därmed ge upphov till blek äggula är återigen felaktig lagring av fodret i en fuktig och varm miljö men även oaktsam hantering av fodret (kan bidra till separering av foderkomponenter), otillräcklig blandning av fodret samt en för långvarig lagring (Coutts *et al.* 2007). Då fodret inte blandas tillräckligt alternativt separeras finns risken att hönan inte får i sig alla komponenter i tillräcklig mängd vilket kan bidra till näringsbrist.

Andra kvalitetsavvikelser, utöver blek färgintensitet, som kan uppkomma i ett äggs gula är fläckar eller missfärgningar. En äggula som är något fläckig i sin färgnyans är inte ovanligt, fläckarna måste dock vara mycket tydliga för att de ska uppfattas som en kvalitetsavvikelse. Ju äldre ägget är desto mer markanta blir dessa fläckar. Orsaken till dem varierar mellan exempelvis bristfällig hantering och lagring av äggen, tunna äggskal samt innehåll av vissa antioxidanter i fodret. I vissa fall kan hela äggulan vara missfärgad, detta är dock ovanligt (Coutts *et al.* 2007).

Äggvita

Precis som äggets gula kan även äggvitan vara missfärgad, detta är dock en relativt ovanlig kvalitetsavvikelse. Orsaken till missfärgningen kan vara exempelvis bristfällig lagring av ägg, överskott av vitaminet riboflavin i hörnornas foder eller vid hög lagringsålder på äggen. Beroende på den bakomliggande orsaken kan vitan få en grön, gul eller rosaaktig färg (Coutts *et al.* 2007). Det är däremot desto vanligare att det uppkommer kvalitetsavvikelser kopplat till äggvitans

konsistens där en vattmig vita är den främsta avvikelser. Anledningen till den förändrade konsistensen beror troligen på en reaktion mellan lysozym och ovomucin under den tid då ägget lagras (Rose 1997).

Äggvitans konsistens kan användas för att kontrollera ett äggs ålder där en vattmig vita indikerar en hög ålder. Detta utnyttjas i en mätmetod där vitans höjd korrigeras för äggets vikt och sedan uttrycks som ett så kallat Haug-tal (Rose 1997). Haug-skalan sträcker sig från 0 till 110 där ett lågt tal tyder på ett gammalt ägg. De producerade äggen bör ha ett haugtal mellan 75 och 85 (som lägst 60) då de lämnar producentens gård. Ju äldre hönan är desto sämre blir som regel Haug-talen för de nyproducerade äggen. I genomsnitt sjunker äggvitans konsistens med 1,5 till 2 enheter per värpningsmånad. Det finns dock hönor som regelbundet genom hela produktionsomgången producerar ägg med vattmig vita (Coutts *et al.* 2007). Orsaken till varför vitan blir vattmig i sin konsistens kan även, utöver hönans och äggets ålder, vara exempelvis infektiös bronkit, oaktsam hantering av äggen, hög lagringstemperatur, svamptoxiner samt hög fuktighet vid lagring (Rose 1997; Coutts *et al.* 2007). Höga halter av ammoniak (NH₃) i stallmiljön kan resultera i en påskyndning av äggets inre kvalitetsförsämring där en vattmig äggvita med förhöjt pH är det huvudsakliga effekten (Cotterill & Nordskog 1954; Coutts *et al.* 2007). Andra kvalitetsavvikelser som kan uppkomma i ett äggs inre är exempelvis en för stor luftblåsa, vilket bland annat uppkommer vid hög lagringsålder på äggen (Livsmedelsverket u.å.; Rose 1997).

Doft och smak

Det är svårt för både producent och packeri att kontrollera om ägg har en avvikande doft eller smak, såvida de inte knäcker äggen. Även om det är ovanligt kan dessa avvikelser uppkomma i ägg av flertalet anledningar varav merparten är associerade med utfodringen av hönorna (Coutts *et al.* 2007). Fiskmjöl är en foderkomponent som ofta kopplas samman med detta problem. Mjölet har en hög fetthalt, ibland upp mot 10 %, vilket gör det känsligt för oxidation och härskning där det är det härskna fett som ger äggen en bismak av fisk. Fiskmjölets höga innehåll av den essentiella aminosyran metionin gör det dock speciellt fördelaktigt i ekologiska foderblandningar där syntetiska aminosyror inte får tillsättas (Elwinger 2007; Coutts *et al.* 2007). Andra faktorer som kan ge upphov till en avvikande doft eller smak är bristfällig lagring (ägg bör ej lagras nära andra livsmedel), tillväxt av vissa mikroorganismer (främst vissa bakterier och svampar), hög lagringstemperatur samt gamla ägg (Stadelman 1995; Coutts *et al.* 2007).

Kontaminering av svamp, bakterier och parasiter

Då ett äggs inre kontamineras av bakterier eller svamp produceras ofta rött, grönt eller svart mögel eller röta. Eftersom det syns tydligt samt luktar högst motbjudande är det oacceptabelt att dessa ägg levereras till konsument eller livsmedelsindustri. Att ägg ruttnar är ovanligt men sker i enstaka fall på sommaren, främst på grund av höga lagringstemperaturer och/eller hög fuktighet, alternativt i samband med att golvvägg blir gömda i ströbädden för en längre tid. Avvikelsen kan även uppkomma i samband med felaktig tvättning av ägg, infektion i hönans äggledare, vid kontamination av gödsel samt vid hög lagringsålder på äggen (Coutts *et al.* 2007).

Spolmask, *Ascaridia galli*, är en parasit som lever i hönans tarmar. Masken är inte farlig för människan men kan orsaka stora bekymmer för äggproducenten och dennes hönor i samband med utbrott. Förekomsten av spolmask i en hönsbesättning uttrycks på flera sätt. Vad gäller äggkvalitet är det främst symptomet diarré och/eller blod i avföringen som påverkar genom att bland annat

leda till en blöt ströbädd och därmed en ökad förekomst av smutsiga ägg (Statens veterinärmedicinska anstalt 2011b). Det finns även en risk att parasiten via kloaken hamnar i hönans äggledare för att sedan inneslutas i ett av hönans ägg. Även om detta är ovanligt kan det ge allvarliga efterföljder eftersom ägg innehållandes spolmask uppfattas som mycket obehagligt för konsumenten (Coutts *et al.* 2007; Statens veterinärmedicinska anstalt 2011b).

Spolmasken har en mycket hög överlevnadsgrad i hörnornas omgivning – deras ägg kan överleva länge både på inredning, i ströbäddar, i sprickor i golv eller tak, etcetera – samt lätt spridas mellan hus via skodon, redskap, inköp av smittade höns och dylikt (Jansson *et al.* 2010; Statens veterinärmedicinska anstalt 2011b). Om en besättning väl har drabbats av spolmask är det mycket svårt att helt eliminera parasiten. En noggrann smittsanering kan dock minska dess förekomst markant. För att minimera risken för utbrott bör producenten praktisera god stallhygien och, i den mån det är möjligt, hålla en låg djurtäthet. För att kontrollera förekomsten av spolmask kan producenten regelbundet göra träckprovsundersökningar i sina stallar (Statens veterinärmedicinska anstalt 2011b). Sedan år 2009 finns det dessutom ett avmaskningsmedel för spolmask på den svenska marknaden, dock är risken för återsmitta hög (Jansson *et al.* 2010; Statens veterinärmedicinska anstalt 2011b). Branschorganisationen Svenska Ägg bedriver ett frivilligt och förebyggande kontrollprogram, *Hälsokontroll Spolmask*, som innehåller riktlinjer för provtagning, avmaskning och sanering samt uppföljning av insatta åtgärder (Branschorganisationen Svenska Ägg u.å.b).

Jansson *et al.* (2010) jämförde förekomsten av spolmaskägg bland svenska kommersiella värphönsbesättningar under åren 2004 och 2008. Den totala förekomsten av ägg ökade oroväckande från 24 % år 2004 till 38 % år 2008. Studiens resultat visade att parasiten är relativt vanlig i frigående inhysningssystem, det föreligger dock ingen signifikant skillnad i förekomst mellan frigående inomhus och ekologiska system. Spolmaskar är ovanliga bland hönor i inredda burar, förmodligen på grund av den begränsade kontakten mellan hönorna och deras gödsel. Studiens resultat visade att risken för infektion ökar vid frånvaro av hygienbarriärer vid stallarnas ingångar. Detta indikerar att en stor del av den spridning som sker mellan gårdar är horisontell, det vill säga sker via besökare såsom exempelvis äggtransportörer, rådgivare, veterinärer och kontrollanter. Författarna kunde även se ett samband mellan ökad infektionsrisk och hög ålder på stallets inredning (Jansson *et al.* 2010).

Ekonomiska aspekter på äggkvalitet

Sveriges omkring 335 företag som bedriver sin äggproduktion på heltid har alla olika förutsättningar, både ur ett produktivitets- och finansieringsperspektiv. Detta leder till att den ekonomiska lönsamheten ett givet år skiljer sig mellan producenter. Dessutom kan tillfälligheter medföra att lönsamheten för ett företag varierar mellan åren (Brasch & Nilsson 2008). En försämrad äggskalskvalitet innebär som regel stora ekonomiska förluster för äggnäringen eftersom ägg nedgraderade till klass B har ett avsevärt lägre pris på marknaden än ägg av klass A (Hamilton *et al.* 1979; Roland 1988; Smith *et al.* 2000). En producentens förtjänst på de producerade äggen är inte fast, det vill säga den varierar beroende på exempelvis vilket packeri som köper äggen. Enligt sammanställning efter förfrågan till några av Sveriges äggpackerier är cirkapriset för ägg i kvalitetsklass A omkring 13,50 kr per kilo ägg (frigående system), medan ägg i klass B ger en betalning på endast omkring 2,50 kr per kilo. Smith *et al.* (2000) gjorde i sin studie en kortare analys över de ekonomiska konsekvenser som följer en ökning av avföringens vattenhalt (för en

beskrivning av denna studie se sida 22). En ökning av träckens fuktighet med 100 g/kg gav en ökning i antalet smutsägg med ungefär 0,5 %. Enligt författarnas beräkningar reducerar detta förtjänsten i den studerade besättningen med 0,3 %.

I tabell 3 finns en typisk fördelning av kvalitetsavvikelser hos en hönsbesättning där 97 % av det totala antalet producerade ägg klassificeras till kvalitetsklass A. Denna sammanställning är en uppskattning av Coutts *et al.* (2007) och behöver inte nödvändigtvis stämma överens med de svenska producenternas äggproduktion.

Tabell 3. En typisk fördelning av kvalitetsavvikelser hos en hönsbesättning där 3 % av det totala antalet producerade ägg nedgraderas till kvalitetsklass B (Coutts *et al.* 2007)

Kvalitetsavvikelse	Andel av det totala antalet B-ägg (%)
Smutsfläckar	2,13
Blodfläckar (inre)	0,85
Köttfläckar (inre)	0,85
Trycksprickor	61
Sprickor p.g.a. tunt skal	9,8
Missformade skal	6,8
Kvisslor	13,6
Små hål	5,1

3. MATERIAL OCH METODER

Intervjuundersökning

För att utreda förekomsten av kvalitetsavvikelser hos svenska värphöns genomfördes en kvalitativ intervjuundersökning med producentsamordnare från sammanlagt tolv packerier. De berörda packerierna informerades på packerirådsmötet som hölls av Branschorganisationen Svenska Ägg den 20 januari 2011 och kontaktades några veckor senare inför sin medverkan i studien. Packerierna är fördelade över Sverige och av varierande storlek där det minsta packar omkring 16 ton konsumentägg per vecka och det största cirka 400 ton. Ungefär en vecka innan de planerade intervjuerna skickades en enkät ut till samtliga producentsamordnare. Enkäten innehöll de femton frågor samt delfrågor som skulle komma att utgöra ett diskussionsunderlag för samtalen samt en kortfattad beskrivning av studien (bilaga 3). Anledningen till att denna skickades ut i förväg var att samordnarna skulle få tid till att läsa igenom frågorna och förbereda sig med statistik och dylikt i god tid före intervjun. Innan intervjuerna tydliggjordes dessutom att respondenten inte kommer att kunna spåras i studien och att de medverkade efter deras förutsättningar. Samtliga intervjuer utfördes över telefonen med muntliga svar på enkätens frågor samt fortsatt diskussion. Svaren nedtecknades och renskrevs i direkt anslutning till intervjun.

Intervjuerna sammanställdes genom att statistik fördes på hur många som hade svarat på varje separat fråga och vad de hade svarat på vardera frågan. Frågor där respondenten ombads rangordna eller betygsätta olika parametrar presenterades i form av diagram och tabeller vilka uppfördes med hjälp av Microsoft Office Excel. Enkätens semistrukturerade del, den del där producentsamordnarna fritt svarade på frågor med olika teman, presenterades främst som informativ text. Intervjuernas helhetssyn samt övriga kommentarer granskades kritiskt med hänsyn till svarens tillförlitlighet samt intervjuarens eventuella påverkan på svaren.

Gårdsbesök

Som komplement till intervjuundersökningen utfördes gårdsbesök med efterföljande analyser. Syftet med besöken var att hålla en öppen diskussion om äggkvalitet, med hänsyn till det framtagna resultatet från intervjuundersökningen, med svenska äggproducenter med olika produktionssystem. De tre undersökta gårdarna har tillsammans tretton hönsgrupper med följande fördelning av inhysningssystem: 6 frigående envåningssystem, 4 inredd bur samt 3 ekologiska flervåningssystem. De är placerade i Östergötland och Västergötland. Gårdarna utsågs med hjälp av tre producentsamordnare med syftet att samtliga produktionssystem skulle vara representerade. Under besöken fördes en fri diskussion om äggkvalitet med fokus på gårdens egen produktion. Som utgångspunkt användes det sammanställda materialet från intervjuundersökningen. Synpunkter och funderingar från gårdarna nedtecknades direkt efter besöken.

Det insamlade materialet bearbetades och analyserades systematiskt då samtliga gårdsbesök var genomförda. Eftersom urvalet var relativt litet behandlas resultatet endast som informativ text. Besöksgårdarna hanteras anonymt i rapporten.

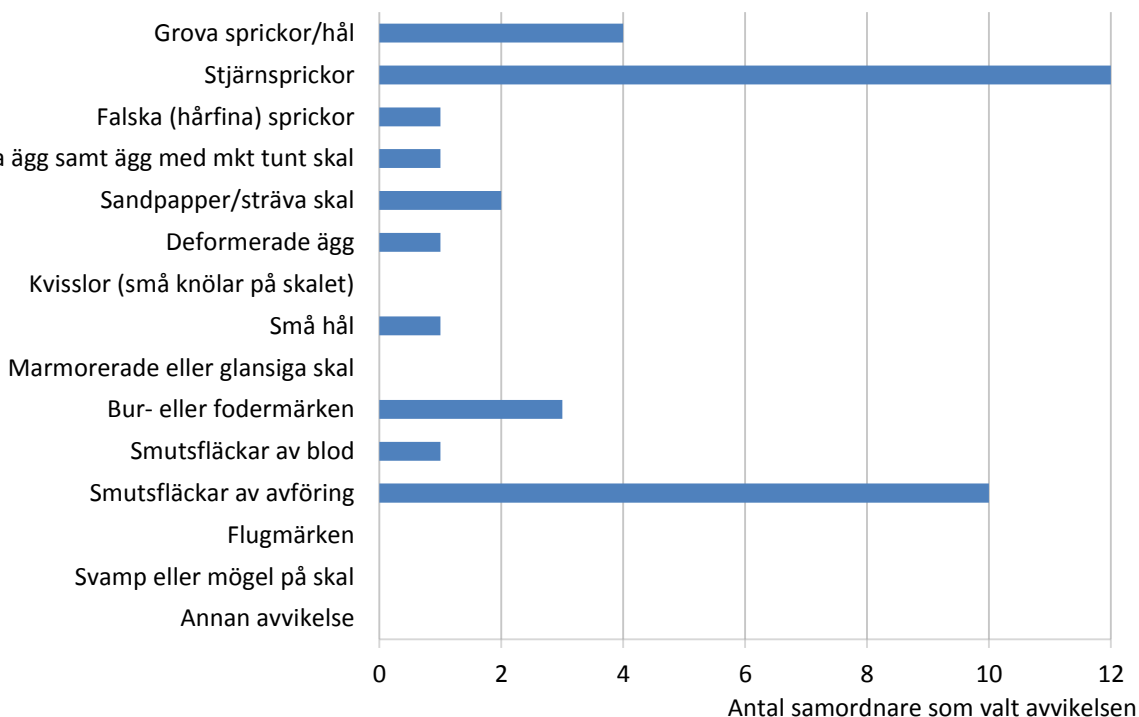
4. RESULTAT

Intervjuer med producentsamordnare

Producersamordnare från tolv svenska packerier som tillsammans tar emot ägg från omkring 240 äggproducenter deltog i den muntliga telefonintervjun. Det totala antalet ägg dessa packerier packar per vecka är ungefär 1 720 ton vilket motsvarar drygt 27 miljoner ägg. De är spridda över hela Sveriges yta och representerar tillsammans både frigående höns (envånings- och flervåningssystem), inredd bur samt ekologisk produktion, även om alla packerier inte erhåller ägg från samtliga produktionssystem. Nedan följer en sammanställning av dessa intervjuer. All information som ges är åsikter och erfarenheter från dessa tolv producentsamordnare.

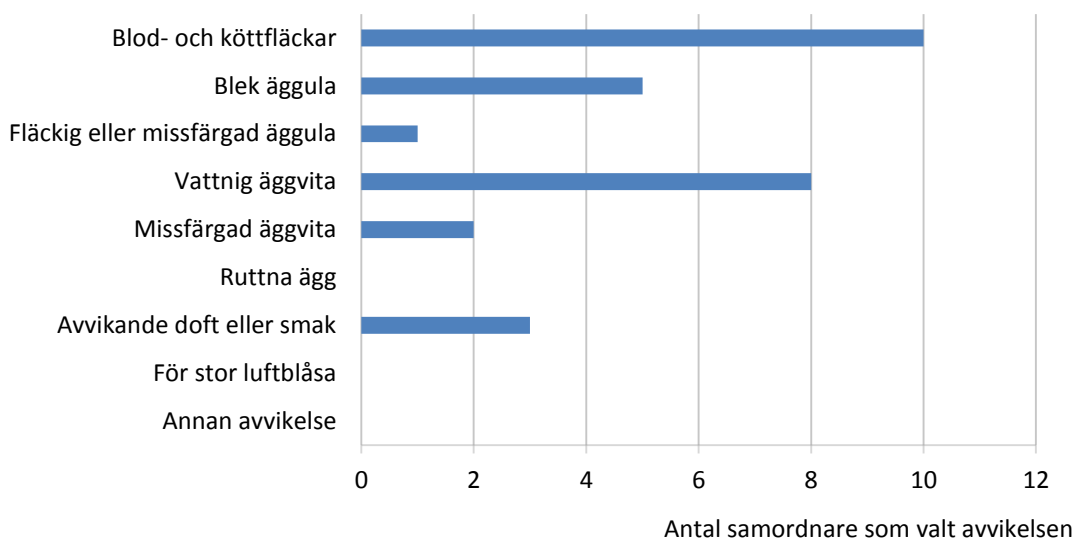
Vilka är de vanligaste kvalitetsavvikelserna?

Enligt de intervjuade producentsamordnarna är stjärnsprickor och smutsfläckar av avföring de klart vanligast förekommande yttre kvalitetsavvikelserna som uppkommer på ägg hos svenska äggproducenter. Då samordnarna ombads nämna de tre vanligast förekommande yttre kvalitetsavvikelserna på ägg från svenska värphöns nämnde nämligen samtliga stjärnsprickor och tio av de tolv samordnarna valde dessutom smutsfläckar av avföring (figur 8). Även grova sprickor/hål, bur- eller fodermärken samt sandpapper/sträva skal var tämligen vanligt förekommande. Sandpapper/sträva skal samt deformerade ägg omnämndes av vissa vara så kallade IB-ägg, det vill säga ägg producerade av hönor med sjukdomen infektiös bronkit. Bland kommentarerna till denna fråga nämndes att äggkvaliteten varierar både beroende på hönsgrupp men också beroende på äggproducenten och dennes gårdsförhållanden.



Figur 8. De vanligast förekommande yttre kvalitetsavvikelserna hos äggproducenterna på ägg från svenska värphöns. Samtliga producentsamordnare ombads nämna de tre yttre avvikelser de ansåg är vanligast.

Producentsamordnarna var överens om att förekomsten av inre kvalitetsavvikelser på ägg är låg alternativt mycket låg, framför allt jämfört med förekomsten av många yttre kvalitetsavvikelser. Av denna anledning valde fyra samordnare att endast nämna en eller två inre avvikelser trots att tre efterfrågades i intervjun. Tio av tolv angav blod- och köttfläckar som en av de avvikelser som inträffar mest regelbundet (figur 9). Andra avvikelser som nämndes av åtta respektive fem samordnare var vattinig äggvita och blek äggula, även om dessa ibland uppgavs inträffa mycket sällan. Kommentarer gällande inre kvalitetsavvikelser var att sommarens värme kan göra att fuktiga ägg ruttnar vid lagring samt att hönorna generellt dricker mer vatten under sommarmånaderna vilket kan bidra till en vattinig äggvita. Den vattniga vitan uppgavs främst inträffa på ägg från äldre hönor, det vill säga sent i produktionsperioden.

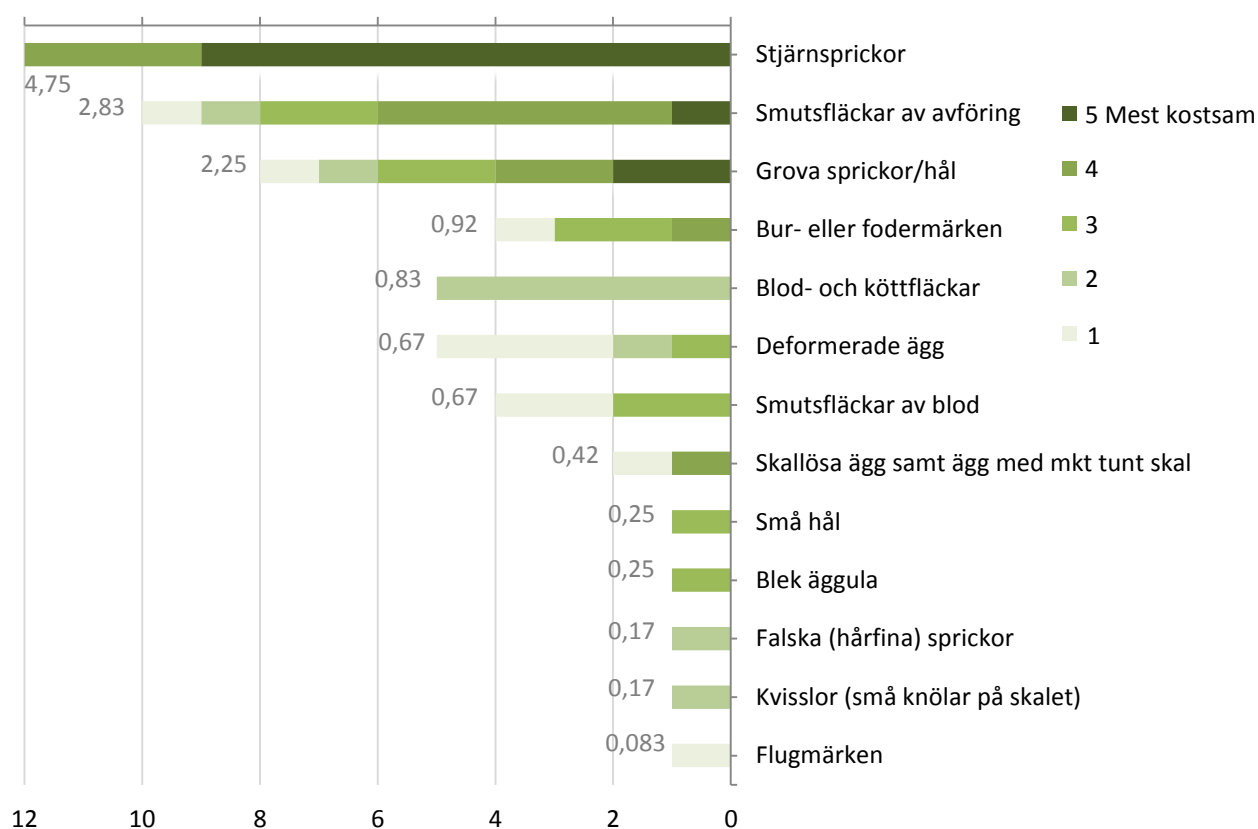


Figur 9. De vanligast förekommande inre kvalitetsavvikelserna hos äggproducenterna på ägg från svenska värphöns. Samtliga producentsamordnare ombads nämna de tre inre avvikelser de ansåg är vanligast.

Hälften av de intervjuade producentsamordnarna uppgav i sina intervjuer att nedgradering av ägg till klass B med smuts som orsak är mer förekommande på vita ägg jämfört med bruna. Detta ansågs inte bero på att smuts är mer vanligt på vita ägg utan snarare för att de bruna smutsäggen är svårare att upptäcka. Bortsett från denna skillnad ansåg tre samordnare att det inte förekommer några som helst skillnader i förekomst av kvalitetsavvikelser mellan bruna och vita ägg. Fyra av dem ansåg att det förekommer fler blod- och köttfläckar i bruna ägg. Vad gäller sprickor på ägg, så kallade knäckägg, ansåg två producentsamordnare att bruna höns ger färre knäckägg jämfört med vita på grund av ett generellt tjockare skal. En annan ansåg istället att bruna ägg har en tendens till att bli större vilket ger mer knäck i slutet av produktionsomgången. De resterande producentsamordnarna kunde inte se någon skillnad i förekomst av trasiga skal mellan de två varianterna på ägg. En samordnare nämner att det förekommer fler reklamationer från konsumenter på bruna ägg jämfört med vita. Anledningen till detta tros vara att många konsumenter felaktigt misstär äggnodden för att vara en köttfläck. Två producentsamordnare ville inte uttala sig i frågan på grund av brist på erfarenhet av bruna ägg.

Vilka är de mest kostsamma kvalitetsavvikelserna för producent respektive packeri?

Då producentsamordnarna ombads rangordna de fem kvalitetsavvikelser som är mest kostsamma för äggproducenten var det stjärnsprickor som i genomsnitt rangordnades högst. Detta var den enda avvikelsen som inkluderades i samtliga samordnares rangordning där nio valde stjärnsprickor som den mest kostsamma och de övriga tre rangordnade den som näst mest kostsam (figur 10). I genomsnitt fick stjärnsprickor graden 4,75 på den femgradiga skalan där 5 innebar mest kostsam. Smutsfläckar av avföring inkluderades av tio av de tolv samordnarna med en genomsnittlig gradering av 2,83 tätt följt av grova sprickor/hål med 2,25. Bland kommentarerna till denna fråga nämndes att de kvalitetsavvikelser som är mest kostsamma ofta varierar beroende på exempelvis produktionssystem och höornas ålder. Flugmärken ansågs främst vara ett problem på sommaren. Två producentsamordnare valde att ange två respektive tre avvikelser istället för de fem som efterfrågades med anledningen att fler avvikelser ej ansågs vara kostsamma.

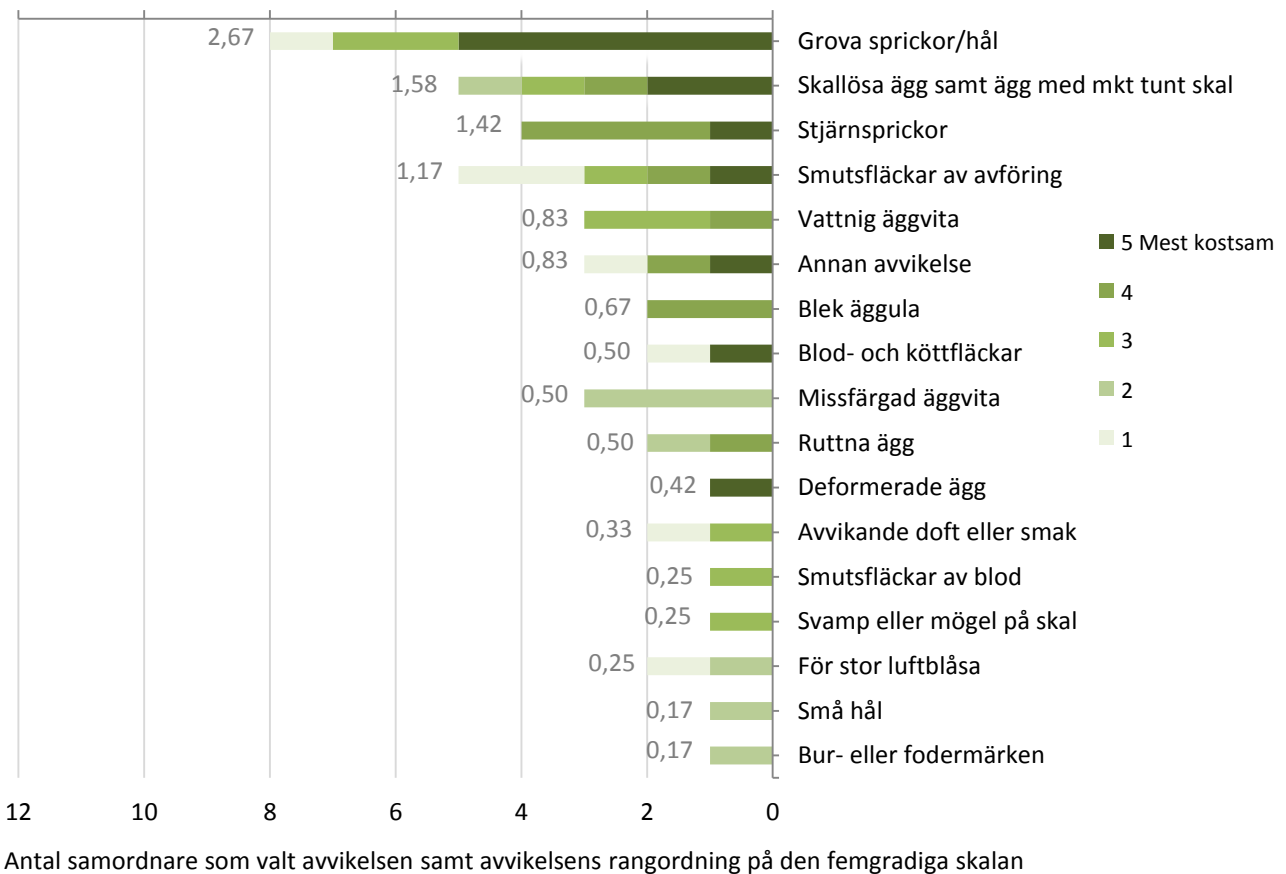


Antal samordnare som valt avvikelsen samt avvikelsens rangordning på den femgradiga skalan

Figur 10. Rangordning av de fem mest kostsamma kvalitetsavvikelserna för äggproducenter enligt packeri.

Grova sprickor/hål var den kvalitetsavvikelse som med 2,67 på den femgradiga skalan ansågs vara den i genomsnitt mest kostsamma för äggpackeriet (figur 11). Den följdes åt av skallösa ägg samt ägg med mycket tunt skal (1,58), stjärnsprickor (1,42) samt smutsfläckar av avföring (1,17). Bland kommentarerna till denna fråga framkom att grova sprickor/hål och skallösa ägg samt ägg med mycket tunt skal är kostsamma för packeriet främst av den anledningen att de ofta orsakar läckage. Inre kvalitetsfel såsom exempelvis blod- och köttfläckar, blek äggula, vattning äggvita,

missfärgad äggvita samt avvikande doft eller smak uppgavs av många vara svåra att upptäcka och att förekomst i affären kan ge upphov till förlust för packeriet på grund av minskad försäljning. B-ägg i allmänhet uppgavs vara kostsamma för packeriet eftersom de förlänger packningens körtid utan att ge någon extra betalning (de måste sorteras ut för att kunna skickas till produktindustrin). Fem producentsamordnare valde att uppge färre kvalitetsavvikelser än de fem som efterfrågades.



Figur 11. Rangordning av de fem mest kostsamma kvalitetsavvikelserna för äggpackeriet.

Betydelsen av äggstorlek

Vid förfrågan angående hur viktig kvalitetsparametern äggstorlek är för både producenter och packerier nämnde hälften av de tolv producentsamordnarna att den främst är viktig för äggens avräkningspris, det vill säga den avgör hur mycket betalt producenten får för de producerade äggen. Den ansågs även viktig för packeriets produktplanering. Under intervjun nämndes att en allt för stor andel S- eller XL-ägg kan utgöra ett problem och att hörnornas ägg, för en lönsam produktion, bör hållas inom äggvikterna medium och large. Utöver ett reducerat avräkningspris ansågs stora ägg vara svåra att hantera och packa ty de är mer sköra än mindre ägg och små ägg ansågs besvärliga för exempelvis maskinerna att arbeta med på grund av deras ringa storlek. Stora ägg ansågs dessutom generellt vara smutsigare och orsaka fler reklamationer än mediumägg. Fyra producentsamordnare nämnde att alltför stora ägg inte inträffar särskilt ofta och därmed inte utgör något större problem. Äggen anses dock ha ökat i storlek under de senaste åren. Två

producentsamordnare ansåg att detta är en positiv förändring, medan två såg negativt på detta och ansåg att äggen var på väg mot ohållbara storlekar. Efterfrågan på stora ägg anses ha ökat bland konsumenterna.

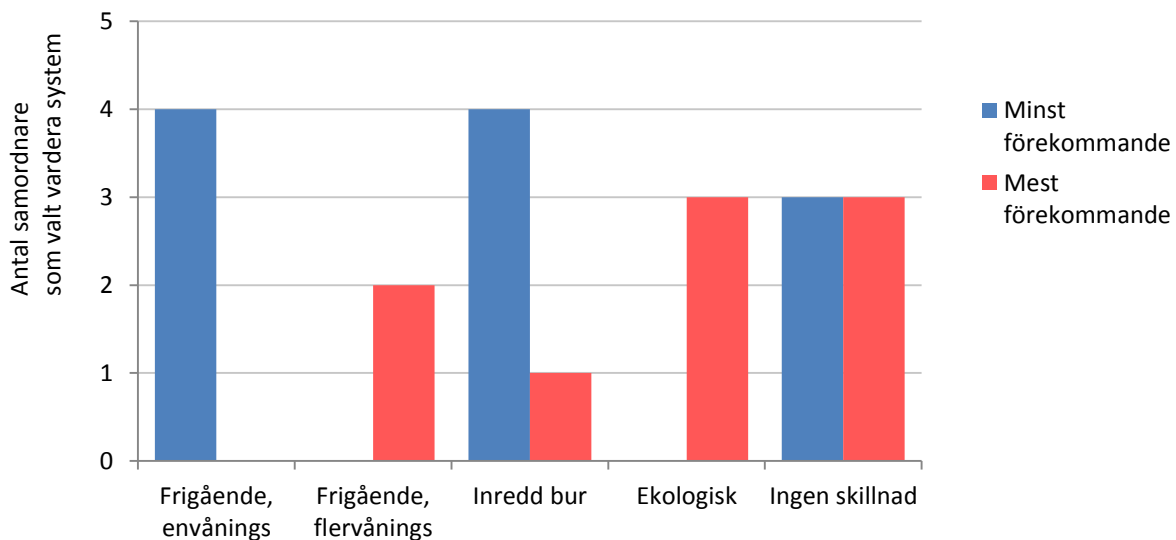
Äggstorleken bedömdes av fyra samordnare variera mellan hybrider. Även ålder, foder, årstid, ljussättning och temperatur ansågs påverka storleken. En samordnare berörde ämnet att vissa producenter inte skiftar hönsfoder vid korrekt tidpunkt vilket medför att många hönor börjar ge stora ägg vid en för tidig ålder.

Betydelsen av hybrid

Nio av de tolv intervjuade producentsamordnarna anser att det inte förekommer några kvalitetsavvikelser särskilt kopplade till hybrid alternativt att de skillnader som förekommer är försumbart små. De resterande tre samordnarna menar att det föreligger skillnader i äggkvalitet mellan hybrider. Skalkvalitet, äggstorlek, smutsfläckar, äggform samt vattnig vita ansågs vara de huvudsakliga avvikelserna som skiljer dem åt. Sju samordnare nämner att hybridskillnaderna generellt har minskat alternativt försvunnit under de senaste åren. Äggkvalitet uppges dessutom kunna skilja från generation till generation.

Produktionssystemens inverkan på äggkvaliteten

Nio av de tolv producentsamordnarna konstaterade att det föreligger skillnader i förekomst av kvalitetsavvikelser mellan olika produktionssystem (figur 12). De tre som inte instämde i detta ansåg att skillnaderna snarare beror på variationer i management mellan producenterna. Det varierar mellan producentsamordnare vilket system de tycker fungerar bäst respektive sämst med avseende på äggkvalitet. Frigående envåningssystem samt inredd bur var de system som i snitt ansågs fungera bäst. En producentsamordnare kunde inte ge svar på frågan med anledningen att han endast hade kunskap om frigående envåningssystem. Två samordnare uppgav inte i vilket system kvalitetsavvikelser är mest förekommande.

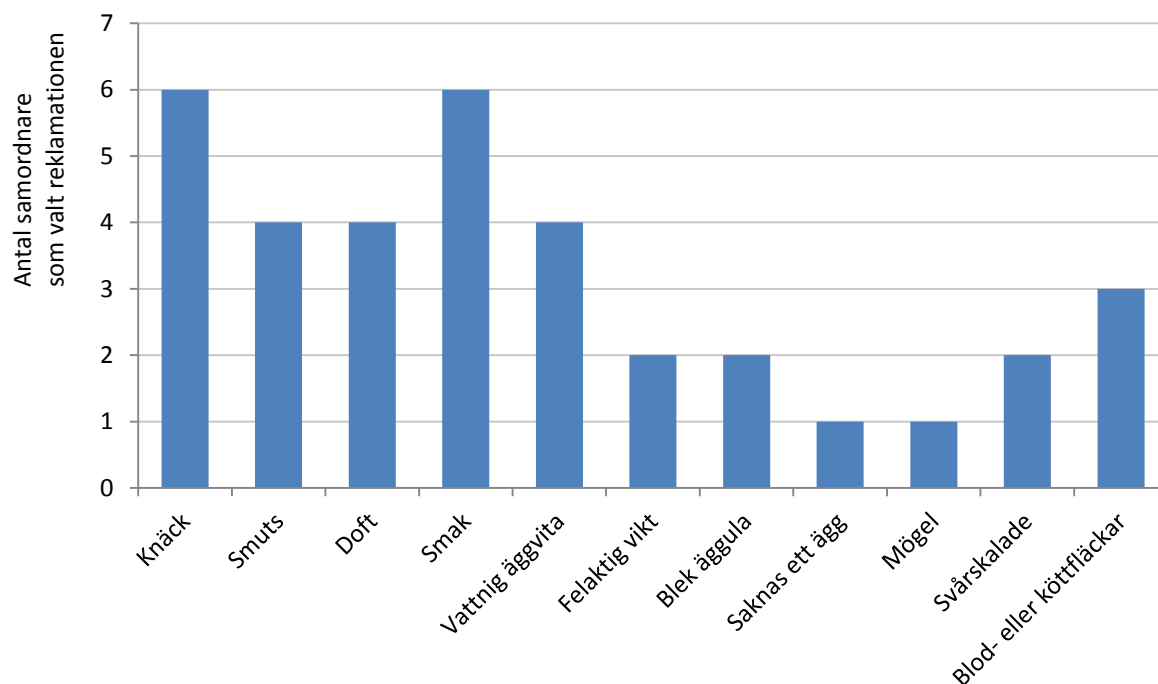


Figur 12. Förekomst av kvalitetsavvikelser i olika produktionssystem. Samtliga samordnare ombads nämna det system där kvalitetsavvikelser är minst respektive mest förekommande.

Frigående system uppgavs kunna ha problem med golv- och spaltägg. Envåningssystem ansågs av sju producentsamordnare ha färre problem med smuts- och knäckägg jämfört med flervåningssystem. Ekologisk produktion bedömdes av två samordnare ge fler smutsägg än övriga produktionsformer med anledningen att den annorlunda fodersammansättningen och de annorlunda råvarorna generellt gör hönorna mer lösa i magen. En producentsamordnare belyste att ekologiskt foder tycks driva upp äggstorlekarna något med en sämre skalstyrka som följd. Ekologiskt foder ansågs dessutom av fyra samordnare vara mer dammigt och därmed ge fler problem med fodermärken jämfört med konventionellt foder. Andra kommentarer angående ekologisk produktion var att ekologiska ägg mer ofta får problem med fisksmak och spolmask. Två samordnare uppgav att det inte föreligger några skillnader mellan konventionellt frigående och ekologiska produktionssystem.

Främst förekommande kundreklamationer

Hälften av de intervjuade producentsamordnarna uppgav att de främst förekommande kundreklamationerna från konsumenter till packeriet var knäck, det vill säga sprickor på äggskal, samt avvikande smak (figur 13). Fem producentsamordnare poängterade att många av sprickorna har sitt ursprung i händelser som sker exempelvis vid transporter till affär alternativt vid transporter av konsument till hemmet, det vill säga vid händelser som inte kan påverkas av varken producent eller packeri. Samtliga producentsamordnare var eniga om att förekomsten av kundreklamationer är väldigt låg, speciellt med tanke på den stora volym ägg som paketeras varje dag. Medianvärdet för antalet kundreklamationer var, enligt sju producentsamordnare, femton stycken per år (mellan två och 240 reklamationer).



Figur 13. De vanligast förekommande kundreklamationerna till äggpackeriet. Samtliga samordnare ombads nämna de tre vanligaste reklamationerna.

Orsaker till kvalitetsavvikelser

Flertalet producentsamordnare uppger att äggproducenter generellt sett är kunniga med avseende på hur de ska utfodra sina produktionshöns men att det trots detta kan uppkomma brister inom både foderkvalitet och utfodring. De intervjuade producentsamordnarna har varierande erfarenhet från diskussioner med producenter angående vad som inom ämnet foderkvalitet och utfodring är de vanligaste orsakerna till kvalitetsavvikelser på ägg. Se tabell 4 för en summering av dessa erfarenheter. Även vad gäller äggproducenternas management av sin produktionsanläggning har samordnarna varierande erfarenheter, se tabell 5 för en sammanställning av dessa.

Tabell 4. De vanligaste orsakerna till kvalitetsavvikelser särskilt kopplade till foderkvalitet och utfodring samt antalet samordnare som belyser vardera orsaken

Orsak till kvalitetsavvikelser	Antal sam.	Kommentarer
Av foderleverantören alt. hemmablandaren felaktigt blandat foder	4	Innehåller verkligen fodret allt som står i receptet samt i rätt mängder?
Kalkbrist	4	Kan ge en försämrad skalkkvalitet.
Äggulefärgen samt äggens smak påverkas av fodret	4	Har förbättrats, men kan fortfarande bli mer jämnt.
Variation i foderkvalitet hos foderleverantörerna alt. hemmablandaren	3	Under den period då ny spannmål blandas in i fodret ökar ofta förekomsten av smutsägg från hönorna. En ojämn foderkvalitet under året uppges även kunna vara en orsak till en vattnig konsistens på äggvitan. En förändrad äggkvalitet har dessutom uppmärksamats vid byte av foderleverantör.
Ouppmärksamhet på hur hönorna bör utfodras alt. när under produktionsomgången utfodringen bör förändras p.g.a. ett förändrande behov hos hönorna	3	Kan leda till att hönorna får en för stor mängd energi i fodret vilket kan göra avföringen mer vattnig med fler smutsägg som följd. Det kan även leda till fler skalskador.
Försämrad vattenkvalitet	1	En hög salthalt i dricksvattnet kan öka hönornas vattenintag vilket kan leda till lösare avföring och därmed fler smutsägg.
Mineral- eller vitaminbrist	1	Kan ge en försämrad skalkkvalitet.
Foderbrist	1	Detta inträffar då hönornas utfodring förhindras på grund av exempelvis tekniskt fel (en kedja går av, banden fryser, etc.). Det ger främst en sänkt äggproduktion, men kan även leda till en ökad frekvens av kvalitetsavvikelser.
Härsket fiskmjöl	1	Kan ge äggen en smak av fisk.
Dammigt foder	1	Kan ge foderränder på äggen. Uppges framför allt inträffa i ekologiska system.

Tabell 5. De vanligaste orsakerna till kvalitetsavvikelser särskilt kopplade till management samt antalet samordnare som belyser vardera orsaken

Orsak till kvalitetsavvikelser	Antal sam.	Kommentarer
Undermålig justering/service av teknisk utrustning	11	Vissa producenter sköter inte underhåll och service av teknisk utrustning tillräckligt, medan andra ej har kunskap om hur de ska göra. Information till producenterna i ämnet är önskvärt.
Undermålig rengöring	7	En del producenter uppvisar bristfällig rengöring av äggband, eventuella hissar, turfband, etc. vilket kan leda till en onödigt hög förekomst av smutsägg. En samordnare nämner att rengöringen generellt är bra då hönshuset är tomt mellan produktions-omgångarna, men att den ofta inte är tillräcklig under själva omgången.
Golv- och spaltägg	3	Kan bland annat leda till en hög förekomst av smutsägg.
Yttre störningar	1	Exempelvis åskväder, flygövning, etc. kan leda till stress bland hönorna med en sämre äggkvalitet som följd. Detta är svårt för producenten själv att påverka.
Bristfällig ventilation	1	Kan leda till en fuktig stallmiljö med ökad frekvens av smutsägg som följd. Aktuellt framför allt i frigående system.
Bristfällig förvaring av ägg	1	Även om producenterna som regel förvarar äggen i kylanläggningar är temperaturen ibland högre än rekommenderat vilket kan leda till kvalitetsbrister. Somliga har även problem medflugor.

Sjukdomar och parasiter

Elva av de tolv producentsamordnarna uppger att sjukdomen infektiös bronkit (IB) förekommer bland svenska värphöns, men att förekomsten är liten och inte utgör ett stort problem för äggproducenterna. Endast en anser att sjukdomen inte utgör något som helst problem. Förekomsten av IB anses av flera ha minskat under de senaste decennierna. Somliga producenter uppges ha slutat vaccinera sina höns mot sjukdomen. Frågan om hur en försämrad äggkvalitet i samband med vaccinering ska kunna förhindras samt huruvida producenten verkligen bör vaccinera sina höns diskuterades under flertalet intervjuer. Ytterst få sjukdomar utöver IB uppges förekomma hos de svenska värphönsen.

Precis som med bronkit anser elva av tolv producentsamordnare att spolmask förekommer bland de svenska värphönsen. De anger att förekomsten är liten alternativt mycket liten men att det trots detta är ett mycket allvarligt problem. Fyra producentsamordnare nämner att problemet med spolmask för närvarande tycks växa. Förekomsten anses vara störst i frigående system.

Årstidens inverkan

Fem producentsamordnare anser att det förekommer skillnader i äggkvalitet mellan hönsgrupper som sätts in vid olika årstider. Fyra av dessa uppger att de har sett en antydning till sämre kvalitet bland höns som sätts in i produktion under sen vår/tidig sommar. Detta på grund av att det starkare ljuset kan påverka hönorna till att börja värpa ”för tidigt” jämfört med om de skulle ha satts i produktion exempelvis på hösten. Problemen uppges kunna förvärras ytterligare i och med de nya kraven på fönster i hönsstallar där producenten som åtgärd kan tvingas täcka för fönstren periodvis. Ytterligare en skillnad som kan sättas i samband med i vilken årstid hönorna sätts in i produktion är den försämring i äggkvalitet som kan ses på hösten då ny spannmål ofta ges till hönsen. Den producentsamordnare som belyser detta problem anser att höns som har sin toppproduktion på hösten (ca 25-40 veckor gamla) är mest känsliga för denna foderförändring och därmed de som reagerar starkast med en försämrad kvalitet som följd.

Med senhöstens fuktiga väderlek och på vintern samt tidig vår då kyla ofta kräver en minskad alternativt avstängd ventilation uppges stallmiljön ofta bli fuktig. Denna fuktiga luft gör även dammet i stallet fuktigt vilket, enligt nio samordnare, kan öka förekomsten av smutsägg. På sommaren uppges istället värmen kunna orsaka problem. Två producentsamordnare uppger att höns vid varm väderlek dricker mer vilket kan ge en vattning vita samt våtare avföring med fler smutsägg som följd. Sommarens värme uppges även kunna ge problem med mögel på äggen. Detta mögel anses uppkomma då värmen orsakar kondens vid lagring alternativt i samband med bruten kylkedja vid transporter av ägg. En samordnare belyser påverkan av hönsstallets position. Om stallet är placerat vid sumpmark kan mängden fukt i stallmiljön öka vilket kan leda till fler smutsägg. Även hur vindarna ligger på huset samt i vilket väderstreck huset ligger uppges ha en påverkan där sydliga vindar samt om huset ligger i södersida uppfattas vara bra.

Produktionsperiodens längd

Frågan om huruvida det skulle vara ekonomiskt lönsamt att hålla hönorna i produktion under en längre tid än rekommenderat kom upp under flertalet intervjuer. Enligt sex samordnare slaktas hönorna idag ut vid i genomsnitt 75,8 veckors ålder (72 till 80 veckor). Tre samordnare anser att det i vissa fall skulle vara ekonomiskt lönsamt att hålla dem längre än normalt. Sex av de nio producentsamordnarna som uttalade sig i frågan anser att dagens produktionshöns generellt sett slaktas ut vid en optimal ålder. Om de hålls längre än genomsnittet anses äggen gå upp för mycket i storlek samt tappa för mycket i kvalitet för att fortsatt produktion ska vara ekonomiskt lönsam.

Packeridata

Fördelningen av kvalitetsavvikelser i en hönsbesättning varierar vanligtvis mellan gårdar. I tabell 6 följer en sammanställning över packeridata från omkring 45 äggproducenter. Ungefär 2 % av de producerade äggen sorterades ut som B-ägg redan hos producenten. Dessa inkluderas inte i tabellen.

Tabell 6. Den genomsnittliga fördelningen av kvalitetsavvikelser hos det totala antalet producerade ägg hos omkring 45 äggproducenter med varierande produktionssystem

Kvalitetsavvikelse	Andel av det totala antalet producerade ägg (%)
Blod- och köttfläckar	0,05
Smuts	1
Knäck	3
Odugliga	0,5

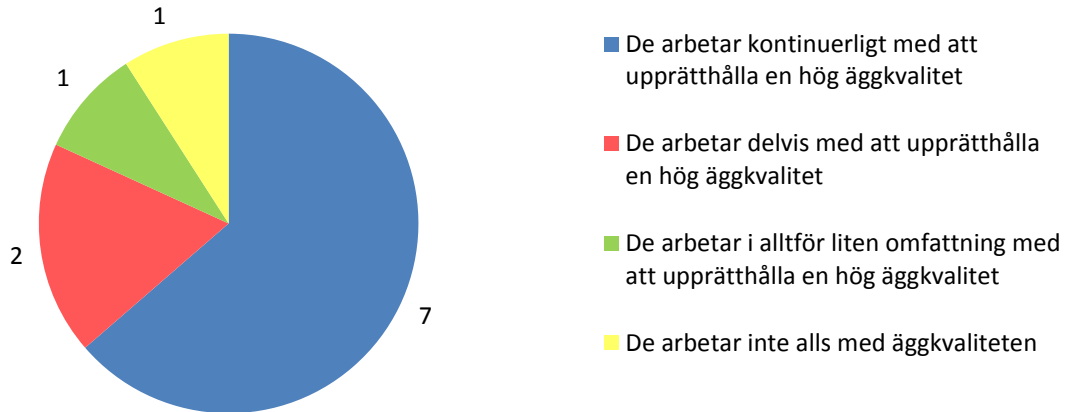
Packeriets arbete mot kvalitetsavvikelser

Samtliga producentsamordnare uppger att de har en dialog med sina äggproducenter angående äggens kvalitet. Då kvaliteten på en producents ägg försämras anser sig samtliga packerier reagera, antingen direkt vid packning av äggen (främst vid stora avvikelser) alternativt då den avvikelse rapport som kontinuerligt skickas till producenten skrivs (främst vid små avvikelser). Packeriet kontaktar då omedelbart producenten via telefon eller epost för att informera om avvikelserna och håller därefter en dialog för att lösa de problem som eventuellt uppstått. Ibland har producenten redan kännedom om problemet och kan självmant åtgärda det.

Tre av de tolv intervjuade packerierna tar regelbundet mikrobiella prov på äggskal varav en gör det en gång per vecka och de andra en respektive två gånger per år. Tre packerier uppger att de använder UV-strålning för att minska förekomsten av bakterier på äggskal medan tre andra har valt att med godkänd utrustning tvätta äggen. Tvätt uppgavs av en samordnare vara fördelaktigt för producenten, men inte för packeriet. Tre producentsamordnare ställer sig positiva till tvättning av ägg. Detta för att det höjer äggens yttre kvalitet avsevärt samt ökar lönsamheten för producenterna. Resterande nio producentsamordnare ställer sig negativa till tvättning av ägg bland annat på grund av att det innebär en skaderisk för äggens naturliga skydd och för risken att många producenter minskar sin skötsel av hönsen och stallmiljön när äggen tvättas på packeriet.

Producentens arbete mot kvalitetsavvikelser

Vad gäller producentens arbete med äggkvalitet råder stor variation. Drygt hälften av producentsamordnarna (sju av elva samordnare) anser att deras producenter kontinuerligt arbetar för att upprätthålla en hög äggkvalitet, se figur 14. En samordnare uppger att det är packeriet som helt måste informera producenterna om de åtgärder som bör tas för att säkerställa kvaliteten. En samordnare valde att inte svara på frågan med anledningen att spridningen mellan producenterna är allt för stor. Samtliga äggproducenter uppges, av varierande grad, vara mottagliga för tips och idéer. Oavsett hur arbetet ser ut uppger elva av de tolv producentsamordnarna att det alltid finns mer att göra i arbetet mot kvalitetsavvikelser.

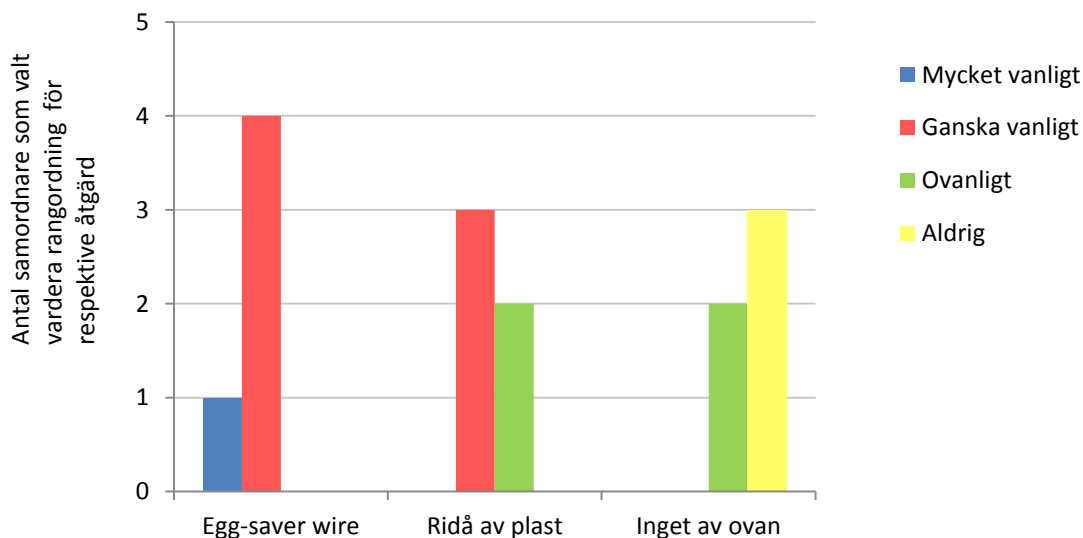


Figur 14. Producentsamordnarnas upplevelse av hur producenterna arbetar med äggkvaliteten.

Elva av de tolv intervjuade producentsamordnarna uppger att vissa producenter uppvisar bristfälligt underhåll och service av stallens tekniska utrustning (tabell 5). Sju av de tolv producentsamordnarna anser dessutom att en del producenter uppvisar undermålig rengöring av stallinredning såsom turfmattor och äggband, framför allt under den pågående produktionsomgången (tabell 5).

Egg-saver wire och plastridå

Samtliga producentsamordnare känner till de två åtgärderna egg-saver wire samt ridå av plast. Sju av dem kunde dock inte svara på hur vanligt förekommande dessa åtgärder är, somliga med anledningen att de har ingen eller endast få producenter med burhöns knutna till sitt packeri. Resterande fem samordnare uppgav att både egg-saver wire och plastridå används av äggproducenterna, varav egg-saver är mest förekommande (figur 15). De uppgav att det är ovanligt att ingen av dessa anordningar används i burarna.



Figur 15. Förekomst av åtgärder för att bromsa nyvärppta ägg då de rullat ut ur hönsburarna hos producenter med inredda burar.

Golv- och spaltägg

Fellagda ägg i frigående system, så kallade golv- och spaltägg, är ett problem som enligt samtliga samordnare förekommer hos de svenska värphönsen. I genomsnitt under hela produktionsperioden är förekomsten av golv- och spaltägg enligt sex samordnare under 0,5 % (maximalt 1,5 %) i envåningssystem medan den enligt tre samordnare snarare ligger mellan 1 till 3 % i flervåningssystem. Åtta av de tolv producentsamordnarna var överens om att förekomsten av dessa ägg är markant högre i flervåningssystem jämfört med i envåningssystem. Fyra samordnare kunde inte avgöra om det förekommer någon skillnad mellan envånings- och flervåningssystem med anledningen att förekomsten är mycket låg i dem båda eller med anledningen att det varierar kraftigt mellan besättningar inom samma system samt även mellan produktionsomgångar. Åtgärderna för att reducera förekomsten av golv- och spaltägg är många, i tabell 7 finns en sammanställning över de enligt samordnarna mest betydelsefulla åtgärderna. Flera av Sveriges äggproducenter uppges ha låg kunskapsnivå om hur man undviker golv- och spaltägg.

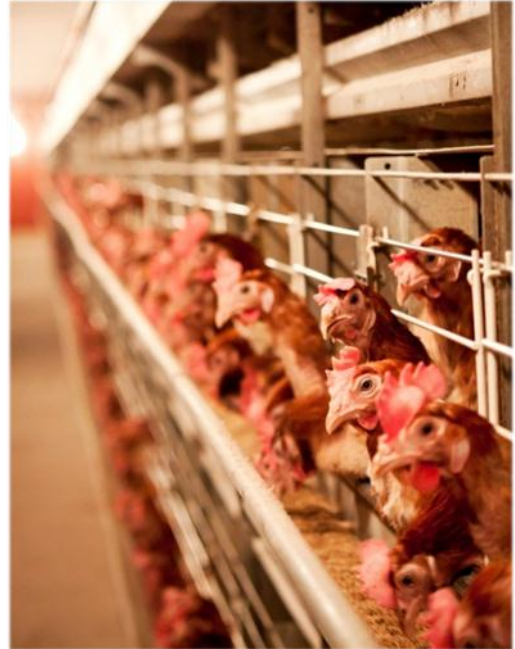
Tabell 7. De mest betydelsefulla åtgärderna för att minska förekomsten av golv- och spaltägg samt antalet samordnare som belyser vardera åtgärden

Antal samordnare	Åtgärder
10	Arbeta effektivt med att plocka golv- och spaltägg samt med att lyfta upp de hönor som sitter på golven. Detta gäller framför allt i början av produktionsperioden, även innan hönorna börjar värpa.
8	Använd korrekt belysning i stallet, framför allt under aviärer. Det bör ej finnas tillgängliga skrymslen, utöver värpredena, med skugga.
7	Hönorna bör födas upp i ett likartat system som det de ska hållas i under sin produktionsperiod, detta för att de ska kunna lära sig hur systemet fungerar.
3	Använd rundade hörn alternativt avskärma de hörn där hönorna lägger sig för att värpa samt sätt vid behov in en fläkt för att orsaka en otrivsamt dragig miljö.
3	Använd en tunn ströbädd, framför allt i början av produktionsperioden.
1	Använd en fördelaktig och korrekt utformning av värpreden, det vill säga korrekt ljus, ej kallras ner på redena, etcetera.
1	Använd ett fördelaktigt ljusprogram. Styr gärna ljuset så att merparten av hönorna väljer att lägga sina ägg sen morgon/dag då personal som kan plocka upp golv- och spaltägg är närvarande.
1	Låt värpredena vara öppna minst 15 timmar varje dag.
1	Då det går mot ökat antal ljustimmar i början av produktionsomgången – öka detta på morgonen.

Gårdsbesök

Äggkvaliteten på de besökta gårdarna var generellt sett god, även om brister ibland existerade. Framför allt på en av de tre gårdarna förekom brister i samband med justering och service av teknisk utrustning samt bristfällig rengöring under produktionsomgången. Två av de tre besökta producenterna underströk att kvalitetsavvikelser ofta uppkommer vid transport till äggpackeriet samt vid hantering på packeriet. Andelen ägg som nedgraderas till kvalitetsklass B påverkas, enligt dessa producenter, även av lastbilschaufförer, personal på packerier, packmaskin och dylikt.

Samtliga hus med bursystem hade egg-saver wire alternativt plastridå för att förhindra att äggen skadas då de rullar ut på äggbanden. Producenterna ansåg att dessa var mycket effektiva, även om en av dem poängterade att egg-savern ibland måste sträckas för att bibehålla sin funktion. En producent uppger att han har problem med optimal inställning av ägghissar, något han även upplevt från andra äggproducenter. Han påpekar att detta till stor del beror på att kunskapen om hur man justerar dessa hissar ofta är otillräcklig. I samband med ett gårdsbesök fastställdes att vissa stallar har äggbanden placerade mellan burraderna alt. mellan värpredena. Dessa äggband uppgavs, av producenten, vara svåråtkomliga och därmed mycket besvärliga att kontrollera och justera vid behov (figur 16).



Figur 16. Äggband placerade mellan burstallets burrader är ofta svåra att kontrollera (fotograf Sofia Hollstedt)

Samtliga producenter ansåg att förekomsten av golv- och spaltägg i frigående system är relativt låg. Två av dem bedömde att den låga förekomsten främst beror på att de arbetar mycket effektivt med att plocka golvvägg i början av produktionsperioden. En av dessa två producenter reglerade även förekomsten genom att justera ströbäddens tjocklek där en tunn ströbädd gav få golvvägg, framför allt i början av produktionsperioden. Den tredje producenten föreföll ha lägre kunskap om metoder för att minska förekomsten av fellagda ägg i frigående system. Problem med smutsägg på grund av en fuktig stallmiljö vintertid poängterades på samtliga gårdar. Producenterna uppgav att de, vid kall väderlek, nödgas stänga av eller kraftigt sänka ventilationen för att bibehålla en, för hönsen, behaglig temperatur. Detta uppgavs leda till fuktproblem med fler smutsägg som följd. En av de frigående stallarna har en värmebläkt installerad vilken, enligt producenten, anses minska fuktproblemen avsevärt. Ingen av de tre producenterna ansåg att äggkvaliteten påverkas nämnvärt vid varm väderlek.

5. DISKUSSION

För att få en rättvis bild över förekomsten av kvalitetsavvikelser på ägg från svenska värphöns fordras en bred undersökningsbas. De packerier som deltog i intervjuundersökningen packar tillsammans omkring 27 miljoner ägg per vecka. Baserat på att dagens värphöns värper i genomsnitt ungefär sex ägg varje vecka, innebär detta att medverkande packerier tar emot ägg från omkring 4,5 miljoner höns. Detta motsvarar cirka 70 % av Sveriges produktionshöns. De medverkande packerierna samarbetar med omkring 240 av Sveriges 335 äggproducenter vilket motsvarar en andel på 72 % (Brasch & Nilsson 2008). Detta tillsammans innebär att de producentsamordnare som deltog i intervjuundersökningen representerar en stor del av Sveriges äggnäring. Det totala antalet besökta gårdar i förevarande studie är relativt litet och kan därför inte bedömas som representativt för Sveriges samtliga äggproducenter. Gårdsanalyserna kan dock ses som ett komplement till intervjuerna där ytterligare åsikter och erfarenheter tas till vara.

Orsaker till kvalitetsavvikelser

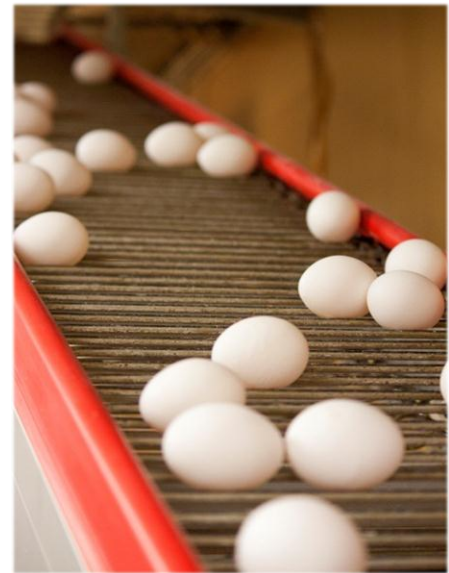
Det finns alltid en anledning till varför en kvalitetsavvikelse uppkommer. Ibland påverkas ägget redan innan det värps vilket är fallet vid många inre kvalitetsavvikelser såsom exempelvis blod- och köttfläckar. I andra fall är det istället skalstyrkan som är bristfällig och minsta lilla yttre påverkan efter det att ägget värps kan orsaka skada. Även ett ägg som är perfekt vid värpning riskerar att skadas eller smutsas ner innan det lämnar producentens gård. Det går inte att bestämma en generell orsak till varför kvalitetsavvikelser uppkommer utan varje hönsbesättning bör analyseras enskilt för att förbättringar ska kunna genomföras. Ett gott samarbete mellan producent och packeri är en viktig förutsättning för att arbetet mot kvalitetsavvikelser ska kunna optimeras men till slut är det ändå upp till producenten huruvida avvikelserna ska kunna minimeras. Många äggproducenter är lyhörda och tar tacksamt till sig tips och idéer omedelbart medan andra endast uppges vara mottagliga för dessa då de ser effekten av avvikelserna i plånboken, det vill säga då de ser den ekonomiska förlusten av dem.

Både denna och många andra studier (Belyavin & Boorman 1981; Nys 1986; Yoselewitz & Balnave 1989; Rose 1997; Wall & Tauson 2002; Wall *et al.* 2002) har konstaterat att förekomsten av kvalitetsavvikelser påverkas av hörnornas ålder, där gamla hönor ger fler ägg av sämre kvalitet än yngre. Det finns dock en risk att somliga producenter sköter sin produktion sämre de sista veckorna innan slakt vilket kan leda till en förstärkt försämrad äggkvalitet. Detta kan felaktigt tas för en effekt av hörnornas höga ålder. Med dagens slaktsystem är det svårt att optimera produktionsomgångens längd. Inbokning av slakt samt beställning av nya unghöns sker idag relativt tidigt, det vill säga innan producenten kan avgöra om de nuvarande hönorna kan hållas längre än vanligt. Dessutom kan andra faktorer, såsom avhållning från byte av hönsgrupp under skörd eller önskan om produktion till påsk eller jul, påverka produktionsomgångens längd. Flera producentsamordnare efterfrågar forskning om längden för en optimal produktionsperiod. Mycket pekar på att hörnornas hållbarhet är under utveckling, framför allt många avelsföretag uppges arbeta för en förlängd produktionsperiod. Om det skulle visa sig ekonomiskt lönsamt att hålla dem längre kan det finnas mycket pengar att hämta här.

Svenska äggproducenter anses, enligt de intervjuade producentsamordnarna, generellt vara kunniga vad gäller utfodring av sina värphöns. Brist på exempelvis mineraler och vitaminer inträffar relativt sällan vilket tyder på en generellt sett korrekt utfodring. Ibland uppkommer dock brister hos en producent. För att underlätta arbetet mot kvalitetsavvikelser bör äggproducenten regelbundet ta referensprov på sitt foder. Då avvikelser i äggkvalitet uppkommer kan denne med hjälp av sina sparade prov från tidigare foderleveranser gå tillbaka i tiden för att utreda om det är fodret som innefattar någon förändring, kvalitetsfel eller dylikt vilken kan ge upphov till den aktuella avvikelser.

Producentens arbete mot kvalitetsavvikelser

Denna studie visar att äggens kvalitet ofta speglar hur producenten sköter sin gård. För att nå optimal äggkvalitet bör producenten regelbundet kontrollera sitt hönsstall för att upptäcka de brister som kan orsaka en hög förekomst av onödiga smuts- och knäckägg. De faktorer som tycks ligga till grund för många av de kvalitetsavvikelser som uppkommer på de svenska äggen är nämligen undermålig rengöring samt bristfälligt underhåll och service av teknisk utrustning. Ett förslag är att äggproducenten en gång per vecka gör sin dagliga kontroll av hönsstallet noggrannare än vanligt. Genom att följa äggen på deras väg från hönan tills dess att de packas i äggbrickan kan mindre fel såsom exempelvis ett för brant monterat äggband där äggen kan rulla och slå emot varandra varvid sprickor orsakas (figur 17) eller en övergång mellan två band där många ägg kläms fast och går sönder, kanske några värpreden med extra smutsiga turfmattor och dylikt upptäckas och därmed kunna åtgärdas. Producenten behöver inte göra några stora åtgärder/en stor rengöring utan bara justera de små sakerna som trots allt kan betyda så mycket. Det är mycket viktigt att producenten vid en sådan kontroll är självkritisk och öppen för förbättringar. Det är även viktigt att åtgärder vidtogs innan den eventuella bristen faller i glömska.



Figur 17. Brister på transportband kan orsaka en hög förekomst av knäckägg (fotograf Sofia Hollstedt).

Ett effektivt arbete med hjälp av regelbundna kontroller skulle med en relativt liten arbetsinsats kunna innebära en betydande minskning av den ekonomiska förlust som nedgradering av kvalitetsklass innebär. Det finns exempel på svenska producenter som genom att sköta sin anläggning på bästa sätt, främst med avseende på rengöring och underhåll av teknisk utrustning, lyckas optimera äggkvaliteten. Enligt den utförda intervjuundersökningen samt gårdsanalyserna finns det dock många producenter som skulle kunna bli bättre med avseende på detta. Många är dessutom ”hemmablinda” och trots att de vet att brister existerar åtgärdar de ändå inte dessa. Väl värt att påpeka är att producenternas förutsättningar för att göra ett bra arbete mot kvalitetsavvikelser varierar. Många producenter uppges, både enligt intervjuundersökningen och även gårdsanalyserna, inte ha tillräcklig kunskap om hur service och planering av exempelvis ägghissar bör genomföras för att en optimal funktion ska kunna uppnås. Information och rådgivning om exempelvis hur dessa hissar justeras mer optimalt skulle förmodligen minska förekomsten av kvalitetsavvikelser på många gårdar.

Egg-saver wire och plastridå

Både egg-saver wire och plastridå påverkar frekvensen av knäckägg (Wall & Tauson 2002). De används med positivt resultat hos många producenter med bursystem. Intervjuundersökningen tyder på att kunskapen om dessa anordningar hos merparten av Sveriges äggproducenter är hög men att det ändå finns en del anläggningar som helt saknar dessa åtgärder. Även om information i ämnet ibland kan kännas onödig på grund av den redan höga kunskapsnivån kan många producenter ändå behöva en påminnelse om att exempelvis egg-savern behöver bytas då den är sliten alternativt behöver spännas ibland. Det är dessutom viktigt att egg-savern är programmerad till att släppa upp äggen tillräckligt ofta. Genom en optimal användning av dessa åtgärder kan förekomsten av sprickor på ägg minska avsevärt.

Golv- och spaltägg

Problemet med fellagda ägg bland frigående värphöns är generellt sett relativt lågt. Anledningen till detta är förmodligen att många producenter har god kunskap om hur de ska arbeta för att minska förekomsten. Trots detta finns det producenter som har en hög förekomst och/eller låg kunskapsnivå om golv- och spaltägg. Detta blev tydligt både i intervjuundersökningen och på en av de besökta gårdarna. Eftersom fellagda ägg som regel innebär en stor ekonomisk förlust, men framför allt även påfrestande och kostsamt extraarbete för personalen, är det viktigt för äggproducenten att minimera förekomsten.

Även om kunskapsnivån om metoderna för att minska förekomsten av golv- och spaltägg generellt sett är hög anser flera producentsamordnare att mer information i ämnet är önskvärt. Det är dock viktigt att denna information går direkt till producenterna genom exempelvis branschtidningen *Fjäderfä*. Rekommendationer om en optimal tjocklek på ströbädden har efterfrågats i intervjuundersökningen. Större fokusering på golv- och spaltägg inom den svenska äggnäringen kan dessutom vara önskvärd med anledningen att dessa ofta leder till felaktig och olaglig (Livsmedelsverket 2010) tvättning med en ofta kallad skalphink. Kontrollen av dessa olagliga äggvättar kommer troligen att öka (Hermansson 2011) vilket kan öka bekymret med golvägg ytterligare.

Klimat

För att förebygga avvikelser relaterade till klimat bör producenten kontrollera om gårdens ventilation är tillräcklig. Enligt Hermansson & Nilsson (2011) behövs tillskottsvärme i princip alla Sveriges värphönsstallar. Tyvärr saknar alltför många av dem denna värme. För att behålla värmen kalla vinterdagar minimerar många i stället ventilationen vilket kan leda till en fuktig stallmiljö med fler smutsägg som följd. Förekomsten av detta problem bland svenska hönsbesättningar är något som blev mycket tydligt både i den intervjuundersökning och också i de gårdsanalyser som utfördes i samband med studien. Åtskilliga producenter får en försämrad äggkvalitet på vintern på grund av fuktproblem. Enligt Lovén Persson (2011) är den ekonomiskt bästa lösningen en värmekälla som är billig i inköp men som har lite högre driftkostnader, detta eftersom värme normalt bara behöver tillsättas under de korta perioder då det är som kallast.

Spolmask

Trots att förekomsten av spolmask i svenska konsumentägg är mycket liten är det ändå ett allvarligt problem eftersom det upplevs mycket negativt av konsumenten. I samband med att frigående system blir allt mer vanliga finns det dessutom en risk att förekomsten kommer att öka.

Enligt Jansson *et al.* (2010) föreligger det ingen skillnad i förekomst av spolmask mellan ekologiska produktionssystem jämfört med frigående inomhus. Eftersom maskarna är svåra att detektera med dagens automatiska packningsmaskiner händer det tyvärr att sådana ägg kommer ut på marknaden. Även om det bara ett fåtal konsumenter som får spolmaskägg finns risken att flera konsumenter på sikt förloras med en minskad äggkonsumtion och försäljning som följd.

Det är svårt för Sveriges äggproducenter att övervinna problemet med spolmask, speciellt för de som redan har en etablerad infektion i sina stallar. Det är därför mycket viktigt att fria stallar undviker smittan med hjälp av bland annat hygienbarriärer. För att hålla nere förekomsten av spolmask är dessutom en noggrann rengöring mellan produktionsomgångar mycket viktig. I samband med det nya spolmaskprogrammet finns det mycket ny information att tillgå (Branschorganisationen Svenska Ägg u.å.b). Några producentsamordnare ställer sig dock tveksamma till om denna är tillräckligt effektivt, speciellt i samband med den ökning av spolmaskens förekomst som sker idag, samt oroar sig för att immunitet mot avmaskningsmedel skall utvecklas. Vidare forskning och fortlöpande information om parasiten är mycket viktigt i det fortsatta arbetet med att förebygga framtida utbrott.

Infektiös bronkit

Infektiös bronkit (IB) är en av ytterst få sjukdomar som finns bland Sveriges produktionshöns. Trots att IB är utbredd i Sverige kan slutsatsen att det inte är själva sjukdomen som bekymrar många producenter, utan snarare de kvalitetsavvikelser som ibland uppkommer i samband med vaccination mot IB, dras. Vid vaccination får nämligen hönorna en mild version av sjukdomen vilket, främst vid ofullständig vaccinering, kan leda till produktionsstörningar i form av minskad produktion samt så kallade IB-ägg (missformade ägg). Statens Veterinärmedicinska Anstalt (SVA) presenterar på sin hemsida rekommendationer om hur risken för en ofullständig vaccination minimeras (Statens veterinärmedicinska anstalt 2009). Allt fler producenter ställer sig dock tveksamma till huruvida de verkligen ska vaccinera sina hönor mot denna sjukdom. Många har redan tagit beslutet att inte följa rekommendationerna.

Om allt fler producenter väljer att sluta med IB-vaccinering finns det en risk att förekomsten av mer allvarliga versioner av infektiös bronkit åter kommer att öka. Unghöns får emellertid som regel ett gediget grundskydd mot IB innan de levereras till producent vilket borde minska risken för dessa utbrott. Baserat på ovan information finns det en allmän önskan om mer information i ämnet. Om producenterna även i fortsättningen ska rekommenderas vaccinera sina hönor bör mer effektiva och tydligare råd om hur de kan förhindra produktionsstörningar i samband med vaccination ges. Det är dock viktigt att dessa rekommendationer är utformade på ett korrekt sätt. I Jordbruksverkets rekommendationer står det ibland att ljuset vid sprayvaccinering mot IB bör släckas helt för att hönorna ska hållas lugna (se exempelvis Lovén Persson 2009). Enligt De Wit *et al.* (2010) hålls ofta fåglarnas ögon stängda då det är mörkt vilket gör dem mindre mottagliga för vaccinet. Detta innebär att sprayvaccinering har en generellt bättre effekt då ljuset i hönsstallet är tänt. Eftersom hönorna ofta blir stressade i samband med vaccinering måste ljuset ibland sänkas något, det bör dock inte släckas helt. Jordbruksverkets rekommendationer riskerar att misstolkas vilket kan bidra till en ofullständig vaccinering av många hönor.

Förekomst av kvalitetsavvikelser

Den utförda intervjuundersökningen tyder på att äggkvaliteten bland svenska värphöns har förbättrats under de senaste åren. För att bedriva lönsam produktion i dagens kostnadsdrivna samhälle krävs ofta stort engagemang och hög kunskap. Den stora omställning av värphönsnäringen som har ägt rum, och till viss del fortfarande är under utveckling, påverkar sannolikt arbetet mot kvalitetsavvikelser. Många anläggningar har i samband med detta moderniserats samt ökat i storlek vilket kan ha medverkat till en ökad kunskapsnivå hos många äggproducenter med en förbättrad äggkvalitet som följd. Stora gårdar med fler än ett höns hus innebär dock ofta en hög smittorisk. I samband med att frigående system blir allt vanligare kan förekomsten av avvikelser associerade med dessa, såsom exempelvis spolmask och golvägg, öka.

Produktionssystemets inverkan på äggkvaliteten

Det är svårt att fastställa vilket produktionssystem som fungerar bäst med avseende på äggkvalitet. Denna studie har visat att åsikterna varierar mellan producentsamordnare samt även mellan producenter. Som redogjort i intervjuundersökningen tycks höns i inredda burar samt frigående envåningssystem generellt ge ägg av en något bättre kvalitet jämfört med höns i flervåningssystem. Anledningen till varför envåningssystem tycks ge färre B-ägg kan vara att systemet endast går i ett plan – det finns inga ägghissar eller dylikt vilket minskar skaderisken markant. I envåningssystem är förekomsten av golv- och spaltägg dessutom ofta lägre samt här flyger generellt hönorna mindre vilket kan leda till en mer dammfri miljö. Detta tillsammans kan bidra till en lägre förekomst av B-ägg i envåningssystem jämfört med då hönorna hålls i flera våningar. Åsikterna om huruvida ägg från ekologisk produktion har en likvärdig kvalitet som ägg från övriga frigående system varierar stort. Som nämnts i denna rapport rapporterar intervjuundersökningen skillnader såsom att ekologiskt foder är mer dammigt än konventionellt, att dess annorlunda sammansättning gör hönorna mer lösa i magen samt att ekologiska ägg tenderar att vara något större än ägg från övriga frigående system (figur 18). Eftersom åsikterna går isär är en slutsats om huruvida det verkligen föreligger skillnader i äggkvalitet mellan ekologiska och konventionellt frigående system svår att dra.



Figur 18. Somliga producenter och producentsamordnare anser att ägg i ekologisk produktion tenderar att vara något större än ägg från höns i övriga produktionsformer (fotograf Sofia Hollstedt).

Trots skillnaderna nämnda ovan tyder mycket på att merparten av de variationer som finns i äggkvalitet snarare beror på gårdarnas management än val av produktionssystem. Detta stöds av flera studier, däribland De Reu *et al.* (2009) som i sin studie jämförde äggkvalitet i olika produktionssystem under kommersiella förutsättningar. Sammantaget tyder detta på att frigående system, inklusive ekologisk produktion, kan fungera minst lika bra som inredd bur med avseende på äggkvalitet förutsatt att gården har ett väl utfört management såsom exempelvis få golvvägg.

Yttre kvalitetsavvikelser

Enligt intervjuundersökningen är stjärnsprickor samt smutsfläckar av avföring de klart vanligast förekommande kvalitetsavvikelserna på ägg från svenska produktionshöns. Förekomsten uppges dock variera både beroende på hönsgrupp och produktionssystem men även mellan producenter. Samma kvalitetsavvikelser antas vara de mest kostsamma för äggproducenten, förmodligen på grund av den ekonomiska förlust som följer då äggen nedgraderas till klass B. Vad gäller packeriet är det främst ägg med grova sprickor/hål, skallösa ägg samt ägg med mycket tunt skal som är de mest kostsamma avvikelserna. Dessa uppgavs endast vara en belastning för packeriet på grund av den höga risken för läckage. Läckande ägg kan bidra till en lägre packningseffektivitet eftersom de ofta föranleder stopp i packningsmaskin på grund av att äggbrickor klibbar ihop och fastnar, band måste rengöras, etcetera. Dessa kvalitetsavvikelser kan även vara kostsamma för producenten eftersom de som regel klassas som odugliga och därmed inte medför någon betalning alls samt eftersom de kan medverka till att andra ägg blir kladdiga och därmed nedgraderas till klass B. De kan dessutom ge upphov till extra kostnader för både producent och packeri på grund av den avgift som tas ut för destruktionsavfall av äggen. Odugliga ägg ska nämligen i enlighet med förordning (EG) nr. 1069/2009 hanteras som riskavfall och därmed samlas in för att bearbetas eller destrueras i godkänd anläggning (Avfall Sverige 2011).

Inre kvalitetsavvikelser

Förekomsten av inre kvalitetsavvikelser på svenska ägg är mycket låg jämfört med yttre. Blod- och köttfläckar är enligt litteraturen (Jeffrey 1945; Shalev 1995; Campo & Gil 1998) mest förekommande i bruna ägg, något flera producentsamordnare kunde hålla med om. Tillsammans med informationen om att endast cirka 5 % av Sveriges värphöns är bruna (Branschorganisationen Svenska Ägg 2011b) samt den i intervjuundersökningen erhållna informationen om att blod- och köttfläckar är den mest förekommande inre kvalitetsavvikelsen, tyder detta på att den totala förekomsten av inre kvalitetsavvikelser är mycket låg. Blod- och köttfläckar är vanligen den enda inre kvalitetsavvikelsen som regelbundet kontrolleras och därmed selekteras bort på Sveriges packerier. Övriga inre avvikelser upptäcks som regel endast på en eventuell egenkontroll vilket kan ge ett missvisande resultat angående hur ofta inre kvalitetsavvikelser verkligen inträffar. Förmodligen inträffar de mer ofta än vad som uppges. Eftersom merparten av de inre kvalitetsavvikelserna vanligen inte leder till nedgradering av kvalitetsklass utgör de inte heller någon ekonomisk förlust för äggproducenten. De kan däremot vara förlustbringande för packeriet eftersom de kan leda till ett minskat kundförtroende. Om förekomsten av dem bland andra konsumentägg i affären är hög finns det en risk att konsumentförtroendet sänks och att flera konsument väljer att gå över till ett annat märke/leverantör av ägg vilket kan bli kostsamt för packeriet i längden. De kan dessutom ge upphov till återbetalning till kund på grund av reklamationer.

Skillnader mellan bruna och vita ägg

Enligt Shalev (1995) har skillnaderna mellan vita och bruna hönor minskat betydligt under de senaste decennierna, även om bruna ägg fortfarande tenderar att vara något större än vita. Vad gäller äggkvalitet ligger den främsta skillnaden i förekomst av blod- och köttfläckar, något både litteraturen (Jeffrey 1945; Shalev 1995; Campo & Gil 1998) samt flera av de intervjuade producentsamordnarna är eniga om. Åsikterna om huruvida bruna ägg är mer benägna att spricka går vida isär. Enligt Shalev (1995) föreligger det ingen skillnad i skalstyrka mellan de två varianterna av ägg. De eventuella skillnader i skalstyrka som påpekats av några producentsamordnare kan snarare ha sitt ursprung i att bruna ägg tenderar att vara större än vita och av den anledningen har ett svagare skal. Detta är dock en slutsats som dras med försiktighet.

Olaglig tvättning av ägg

Både enligt den utförda intervjuundersökningen samt gårdsanalyserna förekommer det en olaglig (EG förordning nr. 853/2004) tvättning av ägg hos många av Sveriges äggproducenter i form av en ofta kallad "skvalphink". Framför allt golvägg tenderar att tvättas på detta vis innan de skickas till packeriet. Tvättning av ägg får endast ske på godkända äggpackerier (Livsmedelsverket 2010). Anledningen till varför producenter använder sig av denna olagliga tvätt kan till viss del vara förståelig. Grovt smutsiga ägg sorteras ofta ut av äggproducenten eftersom de som regel inte tas emot av packeriet. Dessa odugliga ägg ska därefter hanteras som riskavfall och får därför inte slängas direkt hemma på gården. Producenten måste istället som regel betala en avgift för destruktion av äggen (Avfall Sverige 2011). Detta är ofta inte ekonomiskt försvarbart och försätter producenten i en ofördelaktig situation där många tyvärr ser den olagliga tvättningen som den enda utvägen för att bli av med äggen. Enligt intervjuundersökningen finns det tyvärr även producenter som ser skvalphinken som ett enkelt sätt att kringgå reglerna och på så vis öka förtjänsten av de producerade äggen.

Som beskrivet av Stadelman (1995), Commission of the European Communities (2003) och Branschorganisationen Svenska Ägg (2007) innebär en felaktig tvättning av ägg en risk att äggets skyddande hinna förstörs vilket möjliggör bakteriers kontaminering av äggets inre. Tvättningen i en skvalphink är i högsta grad felaktig dels på grund av att äggen vid tvättningen gnids mot varandra vilket kan skada hinnan markant samt för att vattnet i en sådan hink ofta är mycket smutsigt. Även om hinkens vatten regelbundet byts ut räcker det med ett enda smutsigt ägg för att vattnet ska bli fullt av bakterier och dylikt. Eftersom äggets hinna ofta skadas kan dessa bakterier sedan enkelt kontaminera äggets inre och möjliggöra en mycket snabb försämring av äggets kvalitet. Kontrollen av dessa olagliga äggtvättar kommer med stor säkerhet att förstärkas inom en snar framtid (Hermansson 2011). Det får inte finnas något tecken på att en sådan äggtvätt finns hemma hos äggproducenten, annars kommer åtgärder att vidtagas.

Ekonomiska aspekter på äggkvalitet

Kvalitetsavvikelser kan ofta åtgärdas relativt enkelt, men om de inte åtgärdas tillräckligt snabbt kan de tyvärr bli mycket kostsamma. En svensk äggproducent förlorar, enligt sammanställning efter förfrågan till några av Sveriges packerier, ungefär 11 kr/kg ägg om äggen nedgraderas från klass A till B och ungefär 13,50 kr/kg om de istället klassas som odugliga. Detta innebär att om antalet ägg som nedgraderas till klass B minskar med 1 % vid en daglig produktion av 20 000 ägg skulle producenten tjäna omkring 51 000 kronor mer varje år på sina ägg. Om de istället

producerar 80 000 ägg per dag skulle de tjäna ungefär 202 000 kronor mer per år (tabell 8). I dagens kostnadsdrivna samhälle kan detta vara av mycket stor betydelse för produktionens lönsamhet.

Ytterst få studier har grundligt studerat sambandet mellan äggkvalitet och ekonomi. Merparten av de studier som gjorts genom åren, tillsammans med denna rapport, är dock överens om att en försämrad äggkvalitet som regel innebär en stor ekonomisk förlust (Hamilton *et al.* 1979; Roland 1988). Denna studie har visat att många av de kvalitetsavvikelser som uppkommer på de svenska äggen har sitt ursprung i brister utförda av äggproducenterna själva, exempelvis otillräcklig rengöring, och därmed relativt enkelt skulle kunna åtgärdas. Detta innebär att det i mångt och mycket är upp till producenterna själva huruvida de ska öka lönsamheten i sin äggproduktion. Det är dock viktigt att påpeka att detta inte gäller alla producenter – flera sköter sin produktion på bästa sätt och har därför svårt att påverka de kvalitetsavvikelser som trots allt uppkommer på deras gårdar.

Tabell 8. Producentens årliga förtjänst då nedgraderingen av ägg minskar med 1, 3 resp. 6 % (enligt sammanställning efter förfrågan om äggpris till några av Sveriges packerier)

Antal producerade ägg/dag	Minskning av antal B-ägg med 1 % (kronor/år)	Minskning av antal B-ägg med 3 % (kronor/år)	Minskning av antal B-ägg med 6 % (kronor/år)
20 000	50 590	151 770	303 530
40 000	101 180	303 530	607 070
80 000	202 360	607 070	1 214 140

6. SLUTSATS

Äggkvaliteten hos svenska värphönsbesättningar påverkas av en mängd olika faktorer. Varje besättning bör därför analyseras enskilt för att förbättringar ska kunna genomföras på gårdsnivå. För att minska den generella förekomsten av kvalitetsavvikelser hos de svenska äggproducenterna och därigenom öka produktionens lönsamhet tycks stjärnsprickor och smutsfläckar av avföring vara de avvikelser som borde vara i fokus. Vidare verkar undermålig rengöring och justering/service av teknisk utrustning vara något många producenter uppvisar brister i – brister som kan vara orsaken till den ibland höga förekomsten av just stjärnsprickor och smutsägg. Detta kan dessutom sättas i samband med att en del äggproducenter inte alltid är så effektiva i sitt arbete med att minska förekomsten av kvalitetsavvikelser. Genom regelbunden rengöring samt kontroll och service av teknisk utrustning kan många producenter förbättra äggkvaliteten och därmed öka förtjänsten av de producerade äggen.

Vidare verkar infektiös bronkit samt spolmask vara två aktuella faktorer som det bör fokuseras på i framtiden. Även om ägg med spolmask inte uppkommer särskilt ofta är det trots allt ett allvarligt problem som kan leda till en lägre konsumtion och ett sänkt förtroende för den svenska äggnäringen. Förekomsten av spolmask antas dessutom öka i samband med att frigående system bli allt mer vanliga. Vad gäller IB är det främst kvalitetsavvikelser som uppkommer i samband med vaccination mot sjukdomen som orsakar problem för Sveriges äggproducenter. För ett optimerat och konsekvent arbete mot kvalitetsavvikelser i samband med IB bör en ny diskussion om sjukdomen med information om hur producenten på bästa sätt kan vaccinera sina hönor startas. Utöver dessa faktorer tycks även en fuktig stallmiljö på grund av bristande ventilation på vintern orsaka många kvalitetsavvikelser på de svenska äggen.

Många av Sveriges producenter har redan kännedom om dessa faktorer och vilken effekt de har på äggens kvalitet. Denna studie har dock visat att det finns mycket att göra inom dessa områden och att alla, oavsett arbete och mottaglighet, kan behöva en påminnelse eller en drivkraft ibland. Genom ett omsorgsfullt arbete och hög kunskapsnivå kan förekomsten av kvalitetsavvikelser bland svenska hönsägg säkerligen reduceras.

FÖRFATTARENS TACK

Att skriva denna uppsats har varit ett stort projekt och en process som har berört och innefattat långt fler än bara jag. Jag vill frambara ett varmt tack till alla de som generöst givit av sin tid för att hjälpa mig att åstadkomma denna uppsats. Först och främst vill jag tacka mina handledare Lotta Jönsson på Sveriges Lantbruksuniversitet (SLU) och Alexandra Hermansson på Svenska Ägg för era kloka ord och värdefulla insatser.

Jag vill även sända ett stort tack till alla de producentsamordnare och äggproducenter som frikostigt och glatt delgett mig sina unika erfarenheter och kunskaper om äggkvalitet. Utan er hade studien inte kunnat genomföras.

Tack till min familj och till min sambo Emil Persson för era glada tillrop och uppmuntran under denna långa process. Ni har varit ett stort stöd då ni tålmodigt lyssnat till alla mina diskussioner om ägg och allt vad det innebär.

Slutligen vill jag tacka Gunnar och Gunilla Abrahamsson med familj på Kullens Ägg. Utan er hade jag aldrig slagit in på hönsens och äggens bana och därmed inte varit där jag är idag. Er utmärkta äggproduktion har varit en stor inspirationskälla till denna studie.

REFERENSER

- Ahmad H.A. & Balander R.J. (2004). Physiological response of layers to alternative feeding regimen of calcium source and phosphorus level. *International Journal of Poultry Science*, vol. 3:2, s. 100-111.
- Avfall Sverige (2011). *Utdrag ur ABP-förordningarna – Biologisk behandling*. Tillgänglig: http://www.avfallsverige.se/fileadmin/uploads/Rapporter/Biologisk/Hemsida_utdrag_biol_beh.pdf (2011-10-19)
- Bearse G.E., McClary C.F. & Saxena H.C. (1960). Blood spot incidence in chicken eggs and vitamin A level of the diet. *Poultry Science*, vol. 39:4, s. 860-865.
- Belyavin C.G. & Boorman K.N. (1981). Physical characteristics of intact and cracked eggs. *British Poultry Science*, vol. 22:1, s. 9-15.
- Big Dutchman USA (u.å.) *Avech II*. Tillgänglig: <http://www.bigdutchmanusa.com/Enriched%20and%20Cage%20Free/avech-enrichedcolonyhousing.html> (2011-10-01).
- Branschorganisationen Svenska Ägg (2007). *Nationella riktlinjer för industriell tvättning av ägg*. Tillgänglig: http://www.svenskaagg.se/bransch/branschinformation/agg/branschvagledning/31_tvättning_av_egg.pdf (2011-03-01).
- Branschorganisationen Svenska Ägg (2010). *Kalkyl för produktion av ägg 2010*. Tillgänglig: <http://www2.svenskaagg.se/attachments/92/1478.pdf> (2011-11-01).
- Branschorganisationen Svenska Ägg (2011a). Personligt meddelande (2011-05-24).
- Branschorganisationen Svenska Ägg (2011b). *Äggsortiment*. Tillgänglig: <http://www.svenskaagg.se/?p=19887&m=> (2011-11-29).
- Branschorganisationen Svenska Ägg (2011c). *Verksamhetsberättelse 2010*. Tillgänglig: <http://www.svenskaagg.se/attachments/92/1495.pdf> (2011-10-06).
- Branschorganisationen Svenska Ägg (2011d). *Specialägg*. Tillgänglig: <http://www.svenskaagg.se/?p=19902> (2011-11-29).
- Branschorganisationen Svenska Ägg (u.å.a). *HACCP-plan branschriktlinje äggpackerier*. Tillgänglig: http://www.svenskaagg.se/bransch/branschinformation/agg/branschvagledning/8-10_HACCP.pdf (2011-10-15).
- Branschorganisationen Svenska Ägg (u.å.b). *Hälsokontroll Spolmask*. Tillgänglig: <http://www.svenskaagg.se/?p=19947> (2011-06-04).
- Brasch A. & Nilsson C. (2008). *Sveriges omställning till alternativa inhysningssystem för värphöns – en tillbakablick*. SJV Rapport 2008:33.
- Campo J.L. & Gil M.G. (1998). Internal inclusions in brown eggs: Relationships with fearfulness and stress. *Poultry Science*, vol. 77:12, s. 1743-1747.
- Campo J.L. & Redondo A. (1996). Tonic immobility reaction and heterophil to lymphocyte ratio in hens from three Spanish breeds laying pink eggshells. *Poultry Science*, vol. 75:2, s. 155-159.
- Chukwuka O.K., Okoli I.C., Okeudo N.J., Udedibie A.B.I., Ogbuewu I.P., Aladi N.O., Iheshiulor O.O.M. & Omede A.A. (2011). Egg quality defects in poultry management and food safety. *Asian Journal of Agricultural Research*, vol. 5:1, s. 1-16.
- Commission of the European Communities (2003). *COM(2003) 479 final. Report from the Commission to the Council with regard to developments in consumption, washing and marking of eggs*. Tillgänglig: http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/en/com/2003/com2003_0479en01.pdf (2011-02-24).

- Cooper J.J. & Appleby M.C. (1996). Individual variation in prelaying behavior and the incidence of floor eggs. *British Poultry Science*, vol. 37:2, s. 245-253.
- Cotterill O.J. & Nordskog A.W. (1954). Influence of ammonia on egg white quality. *Poultry Science*, vol. 33:2, s. 432-434.
- Coutts J.A., Wilson G.C., Fernández S., Rosales E., Weber G., Hernández J. (2007). *Optimum egg quality: A practical approach*. Sheffield: 5M Publishing.
- Cox W.R. (u.å.). *The problem of floor eggs*. Canadian Poultry Consultants Ltd. Tillgänglig: http://www.canadianpoultry.ca/breeder_floor_eggs.htm (2011-03-30).
- De Ketelaere B., Govaerts T., Coucke P., Dewil E., Visscher J., Decuypere E. & De Baerdemaeker J. (2002). Measuring the eggshell strength of 6 different genetic strains of laying hens: techniques and comparisons. *British Poultry Science*, vol. 43:2, s. 238-244.
- De Reu K., Rodenburg T.B., Grijspeerdt K., Messens W., Heyndrickx M., Tuytens F.A.M., Sonck B., Zoons J. & Herman L. (2009). Bacteriological contamination, dirt, and cracks of eggshells in furnished cages and noncage systems for laying hens: an international on-farm comparison. *Poultry Science*, vol. 88:11, 2442-2448.
- De Wit J.J., Swart W.A.J.M. & Fabri T.H.F. (2010). Efficacy of infectious bronchitis virus vaccinations in the field: association between the α -IBV IgM response, protection and vaccine application parameters. *Avian Pathology*, vol. 39:2, s. 123-131.
- Dunn I.C., Bain M., Edmond A., Wilson P.W., Joseph N., Solomon S., De Ketelaere B., De Baerdemaeker J., Schmutz M., Preisinger R. & Waddington D. (2005). Heritability and genetic correlation of measurements derived from acoustic resonance frequency analysis; a novel method of determining eggshell quality in domestic hens. *British Poultry Science*, vol. 46:3, s. 280-286.
- Elwinger K. (2007). *Fodermedel och foder till värphöns och slaktkycklingar*. SLU. Tillgänglig: <http://poultry.huv.slu.se/hen/FMEDEL%20webvariant.pdf> (2011-04-13).
- Europeiska unionens officiella tidning (2008). *Kommissionens förordning (EG) nr 589/2008 av den 23 juni 2008 om tillämpningsföreskrifter för rådets förordning (EG) nr 1234/2007 när det gäller handelsnormerna för ägg*. Tillgänglig: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:163:0006:0023:SV:PDF> (2011-05-07).
- Fowler N.G. (1996). Nutrition and wet litter. I Jordan F.T.W. & Pattison M. (red.), *Poultry Diseases*, 4:e upplagan. London: W.B. Saunders Company Ltd, s. 453-454.
- Gordon R.W. & Roland D.A. (1997). Performance of commercial laying hens fed various phosphorus levels, with and without supplemental phytase. *Poultry Science*, vol. 76:8, s. 1172-1177.
- Gunnarsson S., Keeling L.J. & Svedberg J. (1999). Effect of rearing factors on the prevalence of floor eggs, cloacal cannibalism and feather pecking in commercial flocks of loose housed laying hens. *British Poultry Science*, vol. 40:1, s. 12-18.
- Hamilton R.M.G., Hollands K.G., Voisey P.W. & Grunder A.A. (1979). Relationship between egg shell quality and shell breakage and factors that affect shell breakage in the field – a review. *World's Poultry Science Journal*, vol. 35:3, s. 177-190.
- Hermansson A. (2011). Branschorganisationen Svenska Ägg. Personligt meddelande (2011-10-17).
- Hermansson A. & Nilsson C. (2011). Tilläggsvärme – är det verkligen nödvändigt? *Fjäderfä*, nr. 2-2011, s. 46-47.
- Hughes B.O. (1979). Aggressive behaviour and its relation to oviposition in the domestic fowl. *Applied Animal Ethology*, vol. 5:1, s. 85-93.



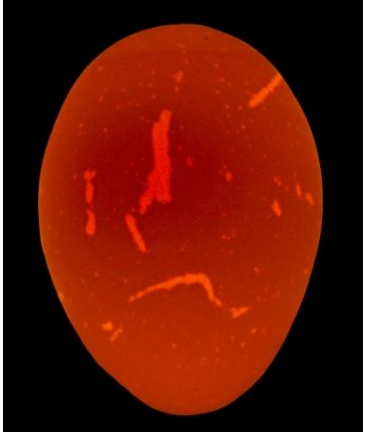
- Hughes B.O., Gilbert A.B. & Brown M.F. (1986). Categorisation and causes of abnormal egg shells – relationship with stress. *British Poultry Science*, vol. 27:2, s. 325-337.
- Jansson D.S., Nyman A., Vågsholm I., Christensson D., Göransson M., Fossum O. & Höglund J. (2010). Ascarid infections in laying hens kept in different housing systems. *Avian Pathology*, vol. 39:6, s. 525-532.
- Jeffrey F.P. (1945). Blood and meat spots in chicken eggs. *Poultry Science*, vol. 24:4, s. 363-374.
- Johnsen P.F., Vestergaard K.S. & Nørgaard-Nielsen G. (1998). Influence of early rearing conditions on the development of feather pecking and cannibalism in domestic fowl. *Applied Animal Behaviour Science*, vol. 60:1, s. 25-41.
- Kramer A. (1951). *What is quality and how can it be measured: from a food technology point of view*. Mktg. Research Workshop Report, Michigan State College.
- Lang M.R. & Wells J.W. (1987). A review of eggshell pigmentation. *World's Poultry Science Journal*, vol. 43:3, s. 238-246.
- Lázaro R., García M., Aranibar M.J. & Mateos G.G. (2003). Effect of enzyme addition to wheat-, barley- and rye-based diets on nutrient digestibility and performance of laying hens. *British Poultry Science*, vol. 44:2, s. 256-265.
- Livsmedelsverket (2008). *Checklista för kontroll av äggpackerier*. Tillgänglig: <http://www.slv.se/upload/dokument/livsmedelsforetag/vagledningar/%C3%84ggchecklista%20p%C3%A5%20webben%20juli%20-08.pdf?epslanguage=SV> (2011-03-10).
- Livsmedelsverket (2010). *Vägledning till kontrollmyndigheter m.fl. Livsmedelskontroll i primärproduktionen*. Tillgänglig: http://www.slv.se/upload/dokument/livsmedelsforetag/vagledningar/Vagledning_livsmedelskontroll_primarproduktion.pdf (2011-10-01)
- Livsmedelsverket (u.å.). *Bedömning av kvaliteten på hönsägg*. Tillgänglig: <http://www.slv.se/sv/grupp2/Livsmedelsforetag/Vagledningar-och-annan-information/Honsagg---bedomning-av-kvaliteten/> (2011-03-07).
- Lovén Persson A. (2009). *Modern svensk äggproduktion*. SJV Jordbruksinformation 5 – 2009.
- Lovén Persson A. (2011). Förebygg vinterproblemen. *Fjäderfä*, nr. 4-2011, s. 50-51.
- Miles R.D. & Harms R.H. (1982). Relationship between egg specific gravity and plasma phosphorus from hens fed differently dietary calcium, phosphorus, and sodium levels. *Poultry Science*, vol. 61:1, s. 175-177.
- Mills A.D., Marche M. & Faure J.M. (1987). Extraneous egg shell calcification as a measure of stress in poultry. *British Poultry Science*, vol. 28:1, s. 177-181.
- Mills A.D., Nys Y., Gautron J. & Zawadski J. (1991). Whitening of brown shelled eggs: individual variation and relationships with age, fearfulness, oviposition interval and stress. *British Poultry Science*, vol. 32:1, s. 117-129.
- MOBA (2011). *Omnia*. Tillgänglig: http://www.moba.nl/savefile/3414/Moba_website_images/Download/New%20brochures2011/Brochure_Omnia_EN.pdf (2011-03-21).
- Nalbandov A.V. & Card L.E. (1944). The problem of blood clots and meat spots in chicken eggs. *Poultry Science*, vol. 23, s. 170-180.
- Neospark (u.å.). *Roles of enzymes in poultry nutrition*. Tillgänglig: <http://www.neospark.com/images/NSP.PDF> (2011-02-24).

- Nilsson C. & Yngvesson J. (2007). *Sveriges genomförande av förbudet mot icke inredda burar för värphöns*. SJV Rapport 2007:6.
- Nys Y. (1986). Relationships between age, shell quality and individual rate and duration of shell formation in domestic hens. *British Poultry Science*, vol. 27:2, 253-259.
- Reynard M. & Savory C.J. (1999). Stress-induced oviposition delays in laying hens: duration and consequences for egg quality. *British Poultry Science*, vol. 40:5, s. 585-591.
- Rodriguez-Navarro A., Kalin O., Nys Y. & Garcia-Ruiz J.M. (2002). Influence of the microstructure on the shell strength of eggs laid by hens of different ages. *British Poultry Science*, vol. 43:3, s. 395-403.
- Roland D.A. (1988). Egg shell problems: Estimates of incidence and economic impact. *Poultry Science*, vol. 67:12, s. 1801-1803.
- Rose S.P. (1997). *Principles of Poultry Science*. Wallingford: CAB International.
- Shalev B.A. (1995). Comparison of white and brown egg shell laying stocks. *World's Poultry Science Journal*, vol. 51:1, s. 7-16.
- Smith A., Rose S.P., Wells R.G. & Pirgozliev V. (2000). The effect of changing the excreta moisture of caged laying hens on the excreta and microbial contamination of their egg shells. *British Poultry Science*, vol. 41:2, s. 168-173.
- Solomon S.E. (2010). The eggshell: strength, structure and function. *British Poultry Science*, vol. 51:3, s. 52-59.
- Stadelman W.J. (1995). The preservation of quality in shell eggs. I Stadelman W.J. & Cotterill O.J. (red.), *Egg science and technology*, 4:e upplagan. New York: The Haworth Press, Inc., s. 67-79.
- Statens Jordbruksverk (1997). *Förordning om ändring i djurskyddsförordningen*. SFS 1997:154. Jönköping, Sverige.
- Statens veterinärmedicinska anstalt (2009). *Vaccination mot IB*. Tillgänglig: <http://www.sva.se/navigera/Djurhalsa/Fjaderfa/Vaccin-och-vaccination/Vaccination-mot-IB/> (2011-04-12).
- Statens veterinärmedicinska anstalt (2010). *Infektiös bronkit (IB)*. Tillgänglig: <http://www.sva.se/navigera/Djurhalsa/Fjaderfa/Virusjukdomar/Infektios-bronkit-IB/> (2011-04-12).
- Statens veterinärmedicinska anstalt (2011a). *Aviär encephalomyelit (AE)*. Tillgänglig: <http://www.sva.se/sv/navigera/Djurhalsa/Fjaderfa/Virusjukdomar/Aviar-encephalomyelit-AE/> (2011-05-04).
- Statens veterinärmedicinska anstalt (2011b). *Spolmask*. Tillgänglig: <http://www.sva.se/sv/navigera/Djurhalsa/Fjaderfa/Parasiter/Spolmask/> (2011-06-04).
- Sutcliffe C.C. & Boorman K.N. (1998). Incidence of blood spots in yolks from phosphorus-deficient hens. *British Poultry Science*, vol. 39:tillägg, s. 58-59.
- Sykes A.H. (1955). The effect of adrenaline on oviduct motility and egg production in the fowl. *Poultry Science*, vol. 34:3, s. 622-628.
- Tauson R. (2005). Management and housing systems for layers – effects on welfare and production. *World's Poultry Science Journal*, vol. 61:3, s. 477-490.
- Tauson R., Wahlström A. & Abrahamsson P. (1999). Effect of two floor housing systems and cages on health, production, and fear response in layers. *Journal of Applied Poultry Research* vol. 8:2, s. 152-159.
- The Majestic Monthly (2006). *The Function of the Oviduct*. Tillgänglig: <http://www.majesticwaterfowl.org/mmissue21.htm> (2011-03-16).

- Wall H. & Tauson R. (2002). Egg quality in furnished cages for laying hens - effects of crack reduction measures and hybrid. *Poultry Science*, vol. 81:3, s. 340-348.
- Wall H. & Tauson R. (2007a). Perch arrangements in small-group furnished cages for laying hens. *Journal of Applied Poultry Research*, vol. 16:3, s. 322-330.
- Wall H. & Tauson R. (2007b). Redesutnyttjande och äggkvalitet i inredda burar. *Fjäderfä*, nr. 9-2007.
- Wall H., Tauson R. & Elwinger K. (2002). Effect of nest design, passages, and hybrid on use of nest and production performance of layers in furnished cages. *Poultry Science*, vol. 81:3, s. 333-339.
- Wall H., Tauson R. & Sørgerd S. (2008). Bacterial contamination of eggshells in furnished and conventional cages. *Journal of Applied Poultry Research*, vol. 17:1, s. 11-16.
- Wang X. & Khan M.I. (2000). Molecular characterization of an infectious bronchitis virus strain isolated from an outbreak in vaccinated layers. *Avian Diseases*, vol. 44:4, s. 1000-1006.
- Whittow G.C. (1999). *Sturkie's Avian Physiology*. 5 uppl. San Diego: Academic Press.
- Yoselewitz I. & Balnave D. (1989). Egg shell quality responses of pullets given saline drinking water at different ages. *British Poultry Science*, vol. 30:3, s. 715-718.

BILAGA 1

Tabell 9. Beskrivning av de vanligaste skadorna som kan uppkomma på ett äggs skal samt deras förekomst bland kommersiella hönsbesättningar enligt Coutts *et al.* (2007) (fotograf Sofia Hollstedt)

Namn	Beskrivning	
<i>Grova sprickor/hål</i>	Stora sprickor eller hål, ofta med trasiga skalhinnor. Dessa ägg löper stor risk att bli läckande. Förekomst varierar ofta mellan 1 och 5 % av den totala produktionen.	
<i>Stjärnsprickor*</i>	Fina sprickor som utgår från en central punkt, ofta något intryckt. Förekomst varierar ofta mellan 1 och 2 % av den totala produktionen.	
<i>Falsa (hårfina) sprickor*</i>	Mycket fina sprickor som uppstår då äggets vita färgämne fattas i större eller mindre strimmor. Då de emellanåt inte är synliga för det mänskliga ögat kan genomlysning krävas för upptäckt. Sprickorna blir tydligare då ägget är gammalt. Förekomst varierar ofta mellan 1 och 3 % av den totala produktionen.	

Skallösa ägg samt ägg med mycket tunt skal

Ägget har ett mycket tunt skal alternativt saknar skal runt skalhinnorna. Dessa är mycket mottagliga för skador och går lätt sönder. De är framför allt vanliga hos unga hönor. Förekomst varierar ofta mellan 0,5 och 6 % av den totala produktionen.



Sandpapper/sträva skal

Ägg med en kornig och sträv yta, ofta ojämnt fördelad över skalet. De är framför allt vanliga hos unga hönor och värps tillsammans med skallösa ägg i samband med dubbel ovulation. Förekomst är ofta lägre än 1 % av den totala produktionen.



Deformerade ägg

Ägg vars form skiljer sig från det normala; för stora, avlånga eller runda ägg, ägg med en platt sida samt ägg med åsar och/eller fåror. Dessa är framför allt vanliga hos unga eller gamla hönor, ofta i samband med dubbel ovulation. Förekomst varierar beroende på hur hårt äggen bedöms, vanligen nedgraderas under 2 % av den totala produktionen med deformation som orsak.



Kvisslor

Små knölar vilka relativt enkelt kan pillas bort från skalet där de ibland lämnar kvar ett litet hål. Kvisslor består av förkalkat material och antas bero på närvaro av främmande material i äggledaren. Förekomst är ofta runt 1 % av den totala produktionen.



Små hål

Mycket små hål i skalet. De orsakas ofta av hörnas tånaglar eller andra skarpa objekt alternativt av att kvisslor lossnar från skalet. Förekomst är ofta lägre än 0,5 % av den totala produktionen.



*Marmorerade eller glansiga skal**




Marmorerade eller glansiga skal upptäcks främst då äggen blir genomskinliga i samband med genomlysning. Skal med denna avvikelse är ibland tunna och känsliga för stötar/tryck. Avvikelsen uppstår på grund av att skalet inte lyckas torka tillräckligt snabbt efter ägget värpts. Förekomst varierar. Äggen upptäcks normalt inte, såvida inte avvikelsen är uppenbar eller skalet extra tunt.



* Ägget på fotografiet har placerats över en stark lampa

BILAGA 2

Tabell 10. Beskrivning av de vanligaste smutsäggen samt deras förekomst bland kommersiella hönsbesättningar enligt Coutts et al. (2007) (fotograf Sofia Hollstedt)

Namn	Beskrivning	
<i>Bur- eller fodermärken*</i>	Märken eller linjer på skalet ofta orsakade av damm, rost eller dylikt. Förekomst är ofta lägre än 5 % av den totala produktionen.	
<i>Smutsfläckar av blod</i>	Hela eller delar av ägget är färgat av hönans blod. Dessa är framför allt vanliga hos unga hönor. Förekomst varierar.	
<i>Smutsfläckar av avföring</i>	Hela eller delar av ägget är färgat av hönans avföring. Förekomst varierar.	

*Flugmärken**

Små märken av fluglort på äggskalet. Denna avvikelse uppkommer främst vid ett stort antal flugor i hönsstallet. All förekomst är oacceptabel.



Svamp eller mögel på skal

Ägg med ett grönt pudrigt täcke eller en svart hårig tillväxt av svamp eller mögel. Uppkommer i samband med höga lagringstemperaturer, undermålig hygien vid hantering, lagring och transport alternativt bland gamla ägg. All förekomst är oacceptabel.



* Fotografi modifierat efter Coutts et al. (2007)

BILAGA 3

Bakgrund

En viktig faktor som orsakar ekonomiska förluster för äggnäringen är de kvalitetsavvikelser som nedgraderar ägg till klass B. Denna studie syftar till att kartlägga de kvalitetsavvikelser som är mest förekommande på svenska ägg samt hur dessa är relaterade till produktion, ekonomi och djurvälstånd.

Studien är en del av ett examensarbete vid SLU i samarbete med Svenska Ägg och utförs av Sofia Hollstedt, husdjursagronomstudent, med erfarenhet från sommararbete på både packeri och hönseri.

Frågorna är tänkta att utgöra ett diskussionsunderlag till den telefonintervjun som omnämndes vid packerirådsmötet den 20 januari. Era åsikter och erfarenheter kommer att hanteras anonymt och ligga till grund för en vägledning för felsökning vid kvalitetsavvikelser på ägg.

1. Vilka är de tre vanligast förekommande yttre kvalitetsavvikelserna hos äggproducenten på ägg från svenska värphöns?

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Grova sprickor/hål | <input type="checkbox"/> Marmorerade eller glansiga skal |
| <input type="checkbox"/> Stjärnsprickor | <input type="checkbox"/> Bur- eller fodermärken |
| <input type="checkbox"/> Falsa (hårfina) sprickor | <input type="checkbox"/> Smutsfläckar av blod |
| <input type="checkbox"/> Skallösa ägg samt ägg med mkt tunt skal | <input type="checkbox"/> Smutsfläckar av avföring |
| <input type="checkbox"/> Sandpapper/sträva skal | <input type="checkbox"/> Flugmärken |
| <input type="checkbox"/> Deformerade ägg | <input type="checkbox"/> Svamp eller mögel på skal |
| <input type="checkbox"/> Kvisslor (små knölar på skalet) | <input type="checkbox"/> Annan avvikelse: _____ |
| <input type="checkbox"/> Små hål | |

Kommentera gärna: _____

2a. Vilka är de tre vanligast förekommande inre kvalitetsavvikelserna hos äggproducenten på ägg från svenska värphöns?

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Blod- och köttfläckar | <input type="checkbox"/> Ruttna ägg |
| <input type="checkbox"/> Blek äggula | <input type="checkbox"/> Avvikande doft eller smak |
| <input type="checkbox"/> Fläckig eller missfärgad äggula | <input type="checkbox"/> För stor luftblåsa |
| <input type="checkbox"/> Vattmig äggvita | <input type="checkbox"/> Annan avvikelse: _____ |
| <input type="checkbox"/> Missfärgad äggvita | |

Kommentera gärna: _____

2b. Finns det någon skillnad i kvalitetsavvikelser mellan bruna och vita ägg?

3a. Rangordna de fem mest kostsamma kvalitetsavvikelserna för äggproducenter?

Grova sprickor/hål	Flugmärken
Stjärnsprickor	Svamp eller mögel på skal
Falska (hårfina) sprickor	Blod- och köttfläckar
Skallösa ägg samt ägg med mkt tunt skal	Blek äggula
Sandpapper/sträva skal	Fläckig eller missfärgad äggula
Deformerade ägg	Vattnig äggvita
Kvisslor (små knölar på skalet)	Missfärgad äggvita
Små hål	Ruttna ägg
Marmorerade eller glansiga skal	Avvikande doft eller smak
Bur- eller fodermärken	För stor luftblåsa
Smutsfläckar av blod	Annan avvikelse: _____
Smutsfläckar av avföring	

Kommentera gärna: _____

3b. Rangordna de fem mest kostsamma kvalitetsavvikelserna för äggpackeriet?

Grova sprickor/hål	Flugmärken
Stjärnsprickor	Svamp eller mögel på skal
Falska (hårfina) sprickor	Blod- och köttfläckar
Skallösa ägg samt ägg med mkt tunt skal	Blek äggula
Sandpapper/sträva skal	Fläckig eller missfärgad äggula
Deformerade ägg	Vattnig äggvita
Kvisslor (små knölar på skalet)	Missfärgad äggvita
Små hål	Ruttna ägg
Marmorerade eller glansiga skal	Avvikande doft eller smak
Bur- eller fodermärken	För stor luftblåsa
Smutsfläckar av blod	Annan avvikelse: _____
Smutsfläckar av avföring	

Kommentera gärna: _____

4. Hur viktig är kvalitetsparametern äggstorlek och vilka faktorer påverkar denna?

5a. I vilket produktionssystem är kvalitetsavvikelser på ägg minst förekommande?

- Frigående, envånings
- Frigående, flervånings
- Inredd bur
- Ekologisk produktion, envånings
- Ekologisk produktion, flervånings

Kommentera gärna: _____

5b. Vilken kvalitetsavvikelse utgör störst problem i resp. system?

Frigående, envånings: _____

Frigående, flervånings: _____

Inredd bur: _____

Ekologisk produktion, envånings: _____

Ekologisk produktion, flervånings: _____

6. Vilka är de tre vanligast förekommande kundreklamationerna i ditt äggpackeri?

7a. Vilka är de vanligaste orsakerna till kvalitetsavvikelser särskilt kopplade till foderkvalitet och utfodring?

7b. Vilka är de vanligaste orsakerna till kvalitetsavvikelser särskilt kopplade till management?

**7c. Anser du att det finns kvalitetsavvikelser särskilt kopplade till hybrid?
Kommentera gärna!**

**7d. Anser du att det finns kvalitetsavvikelser särskilt kopplade till sjukdom?
Kommentera gärna!**

8. Registrerar ditt packeri mikrobiell kontaminering av äggskal?

- Ja Nej Vet ej

Om ja, är detta ett stort problem och i så fall vad är de mest förekommande orsakerna till denna kontaminering?

9. Vid kvalitetsavvikelser, hur återkopplar du detta till berörd producent?

10a. Hur upplever du att majoriteten av producenterna arbetar med äggkvaliteten?

- De arbetar kontinuerligt med att upprätthålla en hög äggkvalitet
 De arbetar delvis med att upprätthålla en hög äggkvalitet
 De arbetar i alltför liten omfattning med att upprätthålla en hög äggkvalitet
 De arbetar inte alls med äggkvaliteten

Kommentera gärna: _____

10b. Vilka huvudsakliga åtgärder vidtar producenten för att påverka förekomsten av kvalitetsavvikelser?

11. Hur vanligt är det att följande åtgärder används för bromsa nyvärpta ägg då de rullar ut ur hönsburarna hos producenter med inredda burar?

	<i>Mycket vanligt</i>	<i>Ganska vanligt</i>	<i>Ovanligt</i>	<i>Aldrig</i>
Egg-saver wire	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ridå av plast	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Inget av ovan	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Kommentera gärna: _____

12a. Hur många procent golvvägg har i genomsnitt besättningar med envåningssystem under en produktionsomgång? Kommentera gärna!

12b. Hur många procent golvvägg har i genomsnitt besättningar med flervåningssystem under en produktionsomgång? Kommentera gärna!

- 13. Vilka är de vanligaste orsakerna till golvägg och hur upplever du att producenterna arbetar för att minska förekomsten av problemet?**
- 14a. Finns det någon skillnad i förekomst av smutsägg hos en hönsgrupp beroende på årstid? Kommentera gärna!**
- 14b. Finns det någon skillnad i äggkvalitet mellan hönsgrupper som sätts in vid olika årstider? Kommentera gärna!**
- 15. Har du sett en förändrad äggkvalitet i samband med vitaminbehandling? Kommentera gärna!**

Nr	Titel och författare	År
353	I vilken utsträckning kan hästar enbart utfodras med grovfoder? In what extent can horses only be fed with roughhage? 15 hp C-nivå Emelie Ferm	2011
354	Krafftodrets påverkan på återhämtningsförmågan hos hästar efter träning och transporter The impact of concentrate on the recovery in horses after training and transportation 30 hp E-nivå Madeleine Axelsson	2011
355	Swedish-produced protein feed for pigs Svenskproducerat proteinfoder till slaktsvin 15 hp C-nivå Hanna Nilsson	2011
356	Quantification of sleep in dairy cows in three different stages of lactation 30 hp E-nivå Emma Nilsson	2011
357	Milk production in dairy cows and goats – a case study in the Nyando district in South-Western Kenya 15 hp G2E-nivå Lina Wallberg	2011
358	Metoder för reduktion av halten lättlösliga kolhydrater i vallfoder och jämförelse av analysmetoder Methods for the reduction of soluble carbohydrate levels in conserved roughages and the comparison of analytical methods 30 hp A2E-nivå Emma Pettersson	2011
359	Vilopuls hos 2-åriga varmblodiga travhästar i träning Resting heart rate in 2-year old Standardbreds in training 30 hp A2E-nivå Johanna Berg Johansson	2011
360	The effect of silage quality on gross energy losses 30 hp A2E-nivå Irfan Sakhawat	2011

I denna serie publiceras examensarbeten (motsvarande 15, 30, 45 eller 60 högskolepoäng) vid Institutionen för husdjurens utfodring och vård, Sveriges Lantbruksuniversitet. En förteckning över senast utgivna arbeten i denna serie återfinns sist i häftet. Dessa, samt tidigare arbeten, kan i mån av tillgång erhållas från institutionen.

In this series Degree projects (corresponding 15, 30, 45 or 60 credits) at the Department of Animal Nutrition and Management, Swedish University of Agricultural Sciences, are published. Earlier numbers are listed at the end of this report and may be obtained from the department as long as supplies last.

DISTRIBUTION:
Sveriges Lantbruksuniversitet
Institutionen för husdjurens utfodring och vård
Box 7024
750 07 UPPSALA
Tel. 018-67 28 17
