

← **Figur 1:** Forskningsaktiviteter om kjønnsbestemmelse i rugeegg publisert over hele verden.

OVER 100 MILLIONER I UTVIKLINGSKOSTNAD KJØNNSSORTERING I RUGEEGGET

Bare i Tyskland er det de siste årene brukt mer enn NOK 100 millioner til utvikling av en metode som kan påvise kjønnet tidlig i rugeprosessen. En rekke forskningsinstitusjoner og produktutviklere fra industrien verden over jobber på høygir med dette, men en akseptabel løsning lar vente på seg. Derfor utsetter også flere land å innføre forbud mot avlaving av haneekyllingene.

Tekst: Nils Steinsland, leder av den norske avdeling i WPSA

HØY RESSURUTNYTTELSE TAKKET VÆRE MÅLRETTE AVL

Rundt denne tematikken må en ikke glemme de framgangene fjørfeavl har gitt oss over tid. Siden midten av forrige århundre har det vært en spesialisering i separate avlsinjer for egg- og kjøttproduksjon. Samtidig har fôrutnyttelsen blitt stadig forbedret for begge produksjonsretningene, med det resultat at enorme mengder korn, soya og drikkevann spares i produksjonen av egg og fjørfekjøtt over hele verden, og klimaskadelige utslipp reduseres betydelig. I tillegg til at det har blitt mulig å produsere høyverdige proteinrike matvarer til forbrukervennlige priser under moderne bærekraftige og klimabeskyttende forhold. Som kjent får dette stadig større oppmerksomhet i den globale klimadebatten.

Avl med verpehøner har fulgt et spesialisert avlsprogram i over 70 år for å avle robuste høner. Til dette formålet velges avlsinjer basert på blant annet fôrutnyttelse, eggproduksjon og eggkvalitet, men også velferdskriterier som å unngå uønsket adferd som fjørplukking og kannibalisme, eller å stimulere til redesøkning for å muliggjøre produksjon med frittgående høner.

Fôrforbruket per kilo egg har blitt redusert med 25 % de siste tiårene. Mengden fôr som på denne måten årlig spares over hele verden, tilsvarer omtrent dyrkingsom-

rådet for 8 millioner hektar korn (hvete, mais, soya). Moderne fjørfeavl gir dermed kontinuerlig et positivt bidrag til å forbedre CO₂-fotavtrykket til eggproduksjonen.

HVORFOR BLIR HANEKYLLINGENE AVLIVET?

På grunn av at verpehøneavl som nevnt er rettet mot effektivitet og adferds-kriterier, samt den sterke negative genetiske sammenhengen mellom verpeytelse og brystkjøttfylde, er det ikke økonomisk lønnsomt å bruke haneekyllinger i kjøttproduksjonen. Det viser seg også at forbrukerne velger bort kjøtt fra haneekyllinger siden kjøttmengden er så lav sammenlignet med slaktekylling.

Det bør kanskje også nevnes at i andre land blir haneekyllingene ofte brukt som dyrefôr i dyreparker, rovfugl-innhegninger og annet dyrehold. Uten tilgang på haneekyllinger måtte disse erstattes av andre virveldyr. Faktisk er dette behovet estimert til så mye som 150 millioner kadaver av de i alt 310 millioner haneekyllingene som klekkes årlig i Europa.

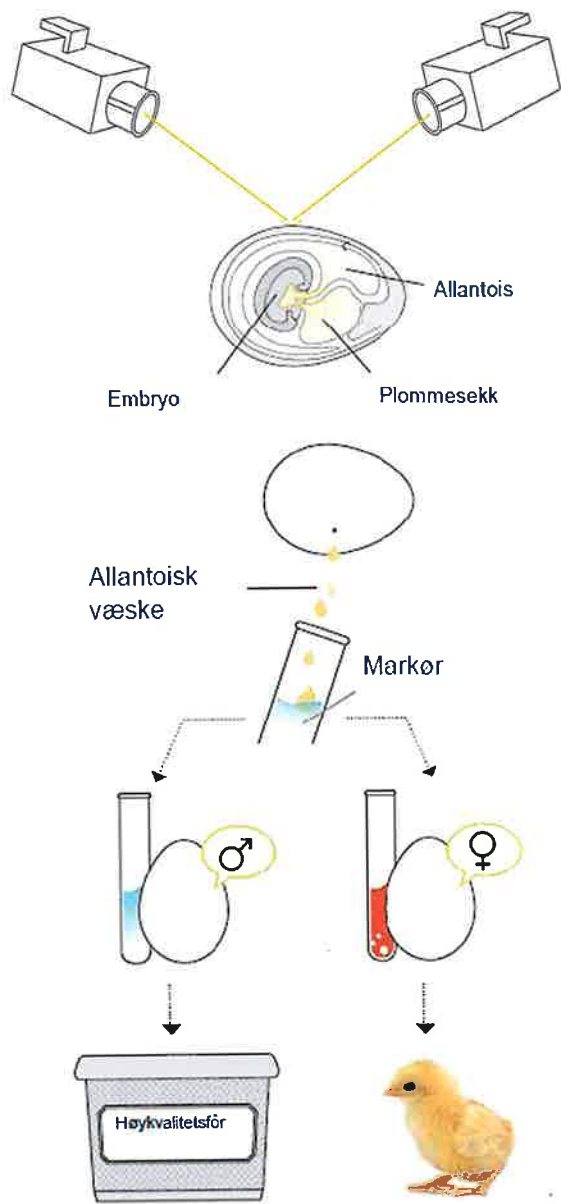
Det understrekes også at selve avlvingen av haneekyllingene er gjort med de mest anerkjente metodene. Ved maserasjon roterer innretningen tusen ganger i minuttet for å sikre momentant avlving. Dette er derfor ikke en diskusjon om dyrevelferd, men utelukkende en diskusjon om etikk.



Nils Steinsland



Denne artikkelen er delvis basert på en artikkel i Schweizer Geflügelzeitung av Prof. Dr. Rudolf Preisinger, sjefs-genetiker i EW Group.



Figur 2: → Skjematisk struktur av Seleggt-metoden for hormonanalyse.

HVILKE ALTERNATIVER FINNES?

Slik ting ser ut i dag finnes det i utgangspunktet 3 alternativer for å unngå å avlive haneekyllingene:

1. Bytte til kombinasjonsraser
2. Føre opp haneekyllingene til slakt
3. Kjønnssortering i rugeegget (inovo-sortering)

1) Bytte til kombinasjonsraser

Å bytte til raser som er utviklet for å produsere både egg og kjøtt, vil for mange høres ut som et godt kompromiss. Lavere kjøtt-tilvekst med minst 2-3 uker lengre oppføring med betydelig lavere andel brystfilet, og et betydelig høyere fôrforbruk, utelukker likevel bruk av kombinasjonsraser til det vi i dag forbinder med moderne fjørfe-produksjon. I følge Leenstra og van Horne (Wageningen 2009) medfører kombinasjonsraser et økt CO₂-avtrykk på hele 49% for egg og 89% for fjørfekjøtt.

I tillegg legger kombinasjonsrasene ca. 20% færre egg, og eggene er dessuten mye mindre i hovedsak S-egg

og til dels M-egg. Dermed forblir avl av kombinasjonsraser alltid et kompromiss, samtidig som det ville krevd mer fôr og derfor mer dyrkbar jord, noe som forhindrer utstrakt bruk. Det medfører selvsagt også en betydelig økning i prisen på både egg og fjørfekjøtt. Det er imidlertid aktører blant annet i Tyskland, som for eksempel Naturland Bauern AG (www.naturland-markt.de) som tilbyr kombinasjonsraser, men omsetningen skjer i svært begrensede markeder, ofte i og rundt Berlin. I Sveits har det vært kombinasjonsraser på markedet i 6 år, men omsetningen er fortsatt marginal.

2) Føre opp haneekyllingene til slakt

Det andre alternativet å oppdrette haneekyllingene til slakt, har vært praktisert i flere år innen økologisk produksjon i Østerrike. Der føres hanene opp til en levedevekt på rundt 1 kg ved 9 ukers alder og brukes deretter i prosessert kjøtt. Etter 9. leveuke avtar tilveksten samtidig som fôrforbruket øker med tilsvarende økning i kostnadene, derfor er 9. uke et optimalt slaktetidspunkt.

Salget av økologiske egg må likevel subsidiere oppdrettet av haneekyllingene for at regnestykket skal gå rundt, noe som i Østerrike blir gjort med et avgiftssystem. Fordelen med denne prosessen er likevel at en fortsatt kan produsere høyverdige egg i den størrelse og (skall)kvalitet som forbrukerne forventer. Ulempen er naturligvis høyt fôrforbruk (mer enn det doble ifølge Leenstra og van Horne) kombinert med liten kjøttproduksjon (nesten halvert brystfilet ifølge samme kilde). Likevel jobber nå tyske rugerier med å bygge ut haneoppdrett først og fremst i økoproduksjonen. Noe som må sees i forhold til at regelverket for økoproduksjon i Tyskland ikke tillater å benytte kjønnssortering i rugeegget som en løsning. I motsetning til for eksempel Frankrike der økoregelverket tillater inovo-sortering.

3) Kjønnssortering i rugeegget

Inovo-sortering har blitt forsket på i mange år, og noen av metodene er tatt i bruk i praksis i mindre skala. Figur 1 viser alle forskningsaktivitetene som er publisert fra hele verden.

Noen har allerede publisert lovende resultater. Atter andre har bare publisert oppskrytte konsepter for å skaffe midler til finansiering.

Et viktig kriterium for at en skal lykkes er kapasiteten og tidsbruken. Rugeriene må ofte kunne behandle opp til 200 000 embryoer per dag dersom en fullstendig omstilling skal være mulig. Bruk av for eksempel hormon- eller PCR-analyse krever dessuten laboratorier med veldig effektiv logistikk og diagnostikk. Tidspunktet for kjønnbestemmelse og dermed avslutningen av rugeprosessen for hane-embryoene er også en viktig del av den etiske diskusjonen. For å ivareta dyrevelferden er det bred enighet om at målet må være å utvikle en metode som er effektiv før 7. rugedag siden nervesystemet i embryoet blir utviklet etter den tid.

For øyeblikket finnes det ingen brukbar prosedyre for dette før 9. dag i rugeprosessen, fordi det er etter den tid en kan skille hormonene i rugeegg. Så langt ser det ut til at alle metodene vil ha en feilprosent på 3 til 5%, som er ganske betydelig. Dette vil i så fall kreve et opplegg for utnyttelse av disse hane-kyllingene, samtidig som en tilsvarende andel høne-kyllinger går tapt. Den nåværende metoden for kjønnssortering av daggamle kyllinger har til sammenligning en feilandel på bare et par promiller.

ULIKE TILNÆRMINGER TIL KJØNNSPÅVISNING I RUGEEGGET

Kjønnssortering av eggene før ruging

Å sortere de befruktete rugeeggene før ruging vil være den beste løsningen ut fra alle synspunkter. Forskere i Australia og Israel er i ferd med å overføre fluorescerende gen til kjønnskromosomet som deretter videreføres til neste generasjon på en kjønnsspesifikk måte. Foreldredyrene legger deretter rugeegg med fluorescerende hane-embryoer. Hane-embryoene inneholder ingen modifikasjoner og kan brukes til vanlig produksjon av konsumegg. Hane-embryoene kan sorteres ut før innlegg til ruging og ha egne bruksområder. Det er høyst tvilsomt om en slik metode vil få aksept i Europa. Det er heller ingen praktisk erfaring med en slik metode, siden modifiserte foreldredyr ikke har vært på markedet så langt. Disse metodene vil imidlertid være langt rimeligere enn de som går på hormontesting. Universitetet i Linköping har utviklet en metode som med utgangspunkt i gassene som eggene naturlig avgir

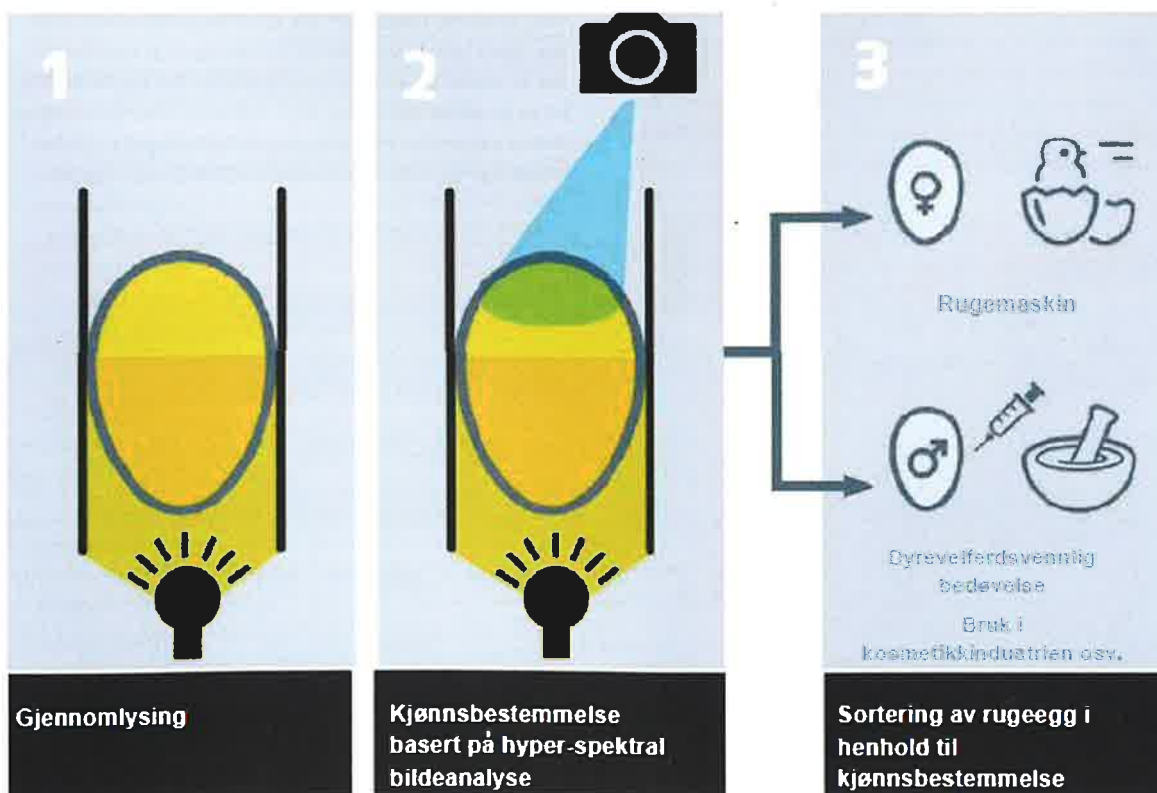
kan bestemme kjønn, dette kan gjøres tidlig etter at egget er lagt. Det hele er på eksperimentelt stadium. Nøyaktigheten oppgis til 80% med potensiale til å utvikles til 95%.

To selskap / tre metoder er de mest aktuelle

Utfra de mange forskningsprosjektene som pågår er det så langt bare to selskap som tilbyr utstyr for kjønnssortering i rugeegg. Det ene er selskapet Seleggt (www.seleggt.de), som følger den endokrinologiske tilnærmingen, dvs. analyse av hormonkonsentrasjonen i en væskeprøve fra rugeegg rundt 9. rugedag (Figur 2).

Det andre selskapet er Agri Advanced Technologies (AAT - www.agri-at.com) som jobber med to typer optiske prosesser. Den ene optiske metoden til AAT sørger for kjønnssortering med høy kapasitet av brune høner (hyperspekteranalyse) på den 13. rugedagen. Den er langt på vei ferdigutviklet og klar for markedet. (Figur 3).

Den andre optiske metoden som har blitt undersøkt intensivt og testet i kommersielle rugerier er Ramanmetoden på dag 3 til 5. Dette er en metode som altså kan brukes veldig tidlig i rugeprosessen, og som under laboratoriebetingelser har hatt en nøyaktighet på 95%. Metoden krever at eggskallet åpnes med laser og at det må utføres en nøyaktig måling på blodkarene i embryoet (omtalt av undertegnede i FJØRFE nr 7 2018). Så langt har ikke AAT klart å oppskalere denne metoden utover laboratoriemålestokk. Feilprosenten er utsatt for store svingninger, og kapasiteten er langt fra tilstrekkelig.



← **Figur 3:** Skjematisk struktur av hyperspektralanalysen ("Embryonal fargekjønning" av egg fra brune høner den 13. rugedagen). Kilde: AAT



Figur 4: →
Hyperspektralana-
lyse i praktisk bruk
med en gjennom-
strømning på 20 000
rugeegg i timen.
Foto: AAT

To metoder er brukbare

Seleggt-metoden og den hyperspektrale teknologien fra AAT har bestått praktisk utprøving i test-rugerier. Seleggt mangler ennå noe på kapasiteten, men satser på å øke denne trinnvis. Peter van Horne oppgir at kostnaden med Seleggt-metoden ligger på EUR 4 per hønekylling, som betyr at unghøneprisen under norske forhold blir minst doblet til godt over 100 kroner.

AAT har de siste månedene flere ganger bekreftet sin høye kapasitet i praksis. Målingene viser resultatet umiddelbart etter gjennomlysning uten å åpne eggene. Denne metoden er likevel bare for brune høner, og altså så sent i rugeprosessen som den 13. dagen.

Såkalte FCC-egg (Free of Chick Culling) er nå å få kjøpt i begrenset utvalg i supermarkeder i Tyskland, Nederland og Frankrike. Det er uklart hvor stort omfanget av FFC-egg er, men det synes veldig begrenset siden det bare er et rugeri i Nederland som har utstyr til å foreta inovo-sortering. Aldi (største konkurrent til Lidl) hevder

at de skal kunne tilby FFC-egg i alle sine butikker i løpet av 2022. Når alle eggene hos Aldi vil være FFC-egg er et annet spørsmål.

Bestemmelse basert på «genetiske fingeravtrykk-DNA»

Et annet tysk selskap som nå holder på med praktisk utprøving er Plantegg (www.plantegg.de). Deres analyse er basert på en liten væskeprøve fra egget som kan kartlegge DNA-arvematerialet til fosteret ved hjelp av PCR. Påvisning av kjønn via PCR er veldig presis og mindre avhengig av rugestadiet, men med en behandlingstid på en time er det tidkrevende og kostnadskrevenende. Når det gjelder kostnader kan det sammenlignes med Seleggts

hormonelle metode. For tiden blir 9. rugedag testet med mulighet til å bytte til et tidligere stadium senere. Plantegg ser for seg en oppskalering slik at en kan tilby behovsbasert kapasitet for små og større rugerier.

Flere tilnærminger

Andre tilnærminger basert på magnetisk resonansmåling eller massespektrometri er fortsatt i det grunnleggende forskningsstadiet. De er ikke testet i praksis, og derfor langt fra å være klare for markedet.

KONKLUSJON OG FRAMTIDSUTSIKTER

Det finnes for øyeblikket ingen ideell metode til å erstatte avlaving av hanekyllingene. Imidlertid er kjønnsbestemmelse i rugeegget helt klart å foretrekke, spesielt med tanke på bærekraft. De store ressursene som brukes innen privat og offentlig forskning vil gi resultater, det er likevel ikke mulig å sette en tidsfrist for dette. Målet er en sikker sortering før 7. rugedag, til en pris som er lavere enn prisen på å føre opp hanekyllingene. På den måten kan en forene bærekraft, økonomi og etikk. ●

OVERSIKT OVER METODER

NAVN	TID (rugeegg)	METODE	LAND	KOMMENTAR/STATUS
Seleggt	9	Væskeprøve/hormoner	Tyskland/Nederland	I rugeri Nederland/ Egg i supermarked/ Produktnavn; Respeggt
Plantegg	9	Væskeprøver/PCR	Tyskland	Uttesting i rugeri i Nederland
AAT	13	Ikke invasiv/ belysning gjennom skallet	Tyskland	I bruk, men bare på brune verpehøner
AAT	5	Raman-Spektroskopi	Tyskland	Under utvikling
In-ovo	9	Væskeprøve/hormoner	Nederland	Uttesting i rugeri i Nederland
EggXYT/CSIRO	0	Genredigering	Israel/Australia	Ikke akseptert i Vest-Europa

Kilde: DGS Magazine 31/20