

Slutrapport Lammproduktion – djurvelfärd genom avel

Projektansvarig: Lotta Rydhmer, Institutionen för husdjursgenetik (Hgen), SLU

Medverkande: Elisabeth Jonas (Hgen), Kim Jäderkvist Fegraeus (Hgen), Helen Hansen-Axelsson (Hgen, Torsta AB), Tomas Rewe (Hgen, Pwani Univ)

Sammanfattning

Syftet med detta projekt var att identifiera skillnader och likheter mellan fårens produktion på konventionella och ekologiska gårdar ur ett avelsperspektiv, att utveckla avelsvärderingen av får genom samlade avelsvärden som innefattar flera egenskaper, däribland de nya egenskaperna lammöverlevnad och tackans livslängd, samt att utveckla en bioekonomisk modell för att kombinera flera egenskaper i ett avelsvärde med ekonomiska vikter. Information om djuren kom från databasen Elitlamm. Vi skattade fenotypiska medeltal och genetiska parametrar för produktions- och reproduktionsegenskaper. En tydlig skillnad mellan djur i ekologisk och konventionell produktion var att tackorna i ekologiska besättningar fick fler kullar innan de slogs ut. De allra flesta baggar var bara använda i en besättning och de genetiska banden mellan besättningar var svaga. Baggarnas avelsvärde grundat på information från avkommor i ekologisk produktion skiljde sig från avelsvärdet grundat på information från avkommor i konventionell produktion. Den bioekonomiska modellen gav olika ekonomiska vikter för olika raser, och för ekologisk och konventionell produktion. Rapporten visar flera exempel på samlade avelsvärden grundade på olika avelsmål för gotlandsfår.

Summary

The aim of this project was to identify differences between sheep on conventional and organic farms from a breeding perspective, to develop the genetic evaluation of sheep by total breeding values including several traits, among them the new traits lamb survival and the life length of the ewe, and to develop a bio-economic model to combine several traits in a total breeding value with economic weights. Animal data came from Elitlamm, the Swedish database for sheep production. Data on herds in organic production came from the organization KRAV. We estimated phenotypic mean values and genetic parameters for production and reproduction traits. We found one clear difference between animals in organic and conventional production; ewes in organic production get more litters during their life time. Most rams were only used in one herd and the genetic ties between herds were weak. Genetic evaluation of rams with offspring in both systems showed that they ranked differently based on the system. With the bio-economic model, we identified some differences in economic weights for different breeds and for the two production systems.

Bakgrund

För får i officiell kontroll i Sverige beräknas idag avelsvärden för kullstorlek, födelsevikt, tillväxt, slaktkroppskvalitet samt päls- och ullkvalitet. Lammens överlevnad och tackans livslängd beaktas däremot inte i avelsvärderingen. Vid projektets start saknades sammanfattande avelsvärden där de enskilda egenskapernas värde vägdes samman. Med ett sammanfattande avelsvärde kan producenter arbeta mot ett gemensamt mål och då blir det

genetiska framsteget i populationen större. Därmed kan ekonomin i fårproduktionen förbättras.

Ekologisk produktion kan ställa särskilda krav på djurens genetiska förmåga i olika egenskaper, som förmåga att omvandla grovfoder, sjukdomsresistens, överlevnad och hållbarhet. Kostnader och intäkter kan också skilja sig mellan ekologisk och konventionell produktion. Dessutom kan det finnas genotyp-miljö-samspel som gör att djuren med bäst avelsvärde i konventionell produktion inte är bäst för ekologisk produktion.

Syftet med detta projekt var att identifiera skillnader och likheter mellan får på konventionella och ekologiska gårdar ur ett avelsperspektiv, att utveckla avelsvärderingen av får i Sverige genom samlade avelsvärden som innefattar flera egenskaper, däribland de nya egenskaperna lammöverlevnad och tackans livslängd, samt att utveckla en bioekonomisk modell för att kombinera flera egenskaper i ett avelsvärde med ekonomiska vikter.

Material och metoder

Information om djuren kom från databasen Elitlamm och från KRAV kom information om besättningar i ekologisk produktion. Vi skattade fenotypiska skillnader i medeltal mellan produktionssystem, och genetiska parametrar för produktions- och reproduktionsegenskaper. Två nya målegenskaper, lammens överlevnad och tackans livslängd, ingick i analysen. För jämförelse mellan ekologisk och konventionell produktion använde vi renrasiga gotlands-, texel- och finullsfår födda 2008-2015. För skattning av genetiska parametrar och avelsvärdering använde vi renrasiga gotlandsfår födda 2008-2015.

Vi utvecklade en bioekonomisk modell för får och beräknade ekonomiska vikter för texel-, gotlands- och finullsfår. En basmodell som innehöll antal producerade lamm per tacka samt intäkter från kött, ull och skinn och kostnader för skötsel och utfodring konstruerades för varje ras. Det ekonomiska resultatet beräknades därför på alla får på gården eftersom även tackor och baggar ger intäkter i form av kött samt ull (finullsfår) och skinn (gotlandsfår) vid slakt.

Gotlandsfåren avelsvärderades med olika avelsmål och det genetiska framsteget för olika avelsmål (t ex med och utan vikt på kullstorlek) jämfördes. Genotyp-miljö-samspel skattades genom att jämföra baggars avelsvärde grundat på data från ekologisk produktion och från konventionell produktion. Vi konstruerade ett avelsmål för ekologisk produktion med gotlandsfår, med ekonomiska vikter från den bioekonomiska modellen. Sedan skattade vi det genetiska framsteg som en selektion grundat på detta avelsmål skulle ge.

Resultat

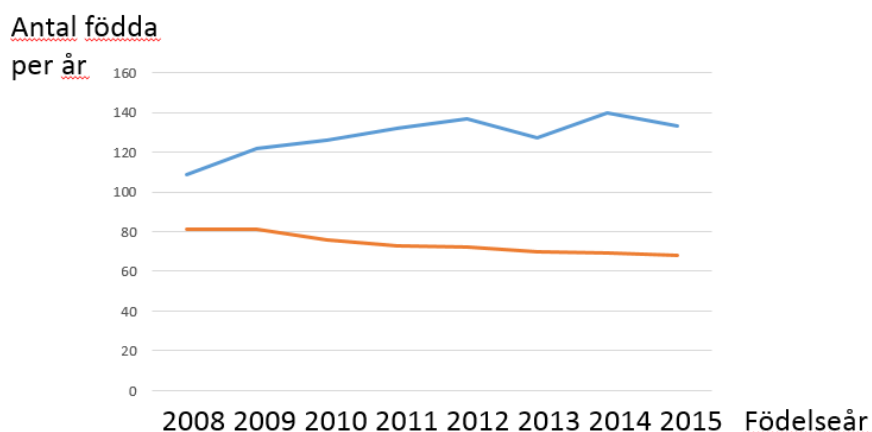
Av totalt 440 373 djur med någon registrerad lamm-egenskap i databasen från Elitlamm (födelseår 2008-2015) var 14% i ekologisk produktion. Tabell 1 visar fördelningen över raser inom ekologisk och konventionell produktion. Gotlandsfår är den vanligaste rasen i ekologisk produktion, följd av finullsfår. Andelen djur i ekologisk produktion har ökat över tid, från 6% av djuren födda 2008 till 21% av djuren födda 2015.

Tabell 1. Rasandelar (% inom system) i konventionell och ekologisk produktion

Ras	Konventionell, % N=380 484	Ekologisk, % N=59 889
Gotlandsfår	55,8	78,8
Texel	6,8	1,6
Finull	17,8	9,5
Korsning	15,8	9,1
Övriga	3,8	1,0

Fenotyp, gotlandsfår

Av gotlandsfåren i materialet kom 18% från besättningar med ekologisk produktion och det fanns 75 ekologiska besättningar. De ekologiska besättningarna var större än de konventionella (130 jämfört med 73 födda gotlandslamm per år) och de ökade i storlek över tid (figur 1).



Figur 1. Antal gotlandsfår per besättning och födelseår i medeltal. Den blå, övre linjen visar ekologiska besättningar och den bruna, undre linjen visar konventionella besättningar.

Tabell 2 visar en jämförelse av medeltal mellan gotlandstackornas resultat i konventionell och ekologisk produktion. Kullstorlek och lammdödlighet skiljde sig inte mycket mellan dessa system, men dödligheten var något lägre i ekologisk produktion. Det var också färre lamm som saknade registreringar efter födseln i ekologisk produktion. Att färre lamm saknades beror troligen delvis på skillnader i uppfödarnas nyttjande av Elitlamm, eftersom den registrerade dödligheten var rätt lika i båda systemen. Skillnaden skulle också kunna bero på att det är vanligare att flytta lamm till en fostertacka i konventionell produktion, men det har vi inte undersökt.

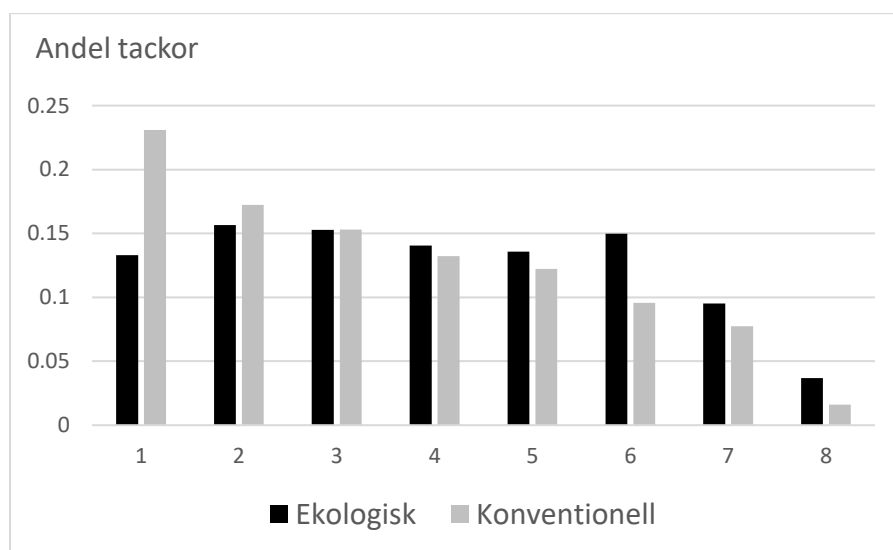
Gotlandstackorna levde betydligt längre i ekologiska besättningar än i konventionella. Det syns dels i en högre andel som fick minst tre kullar och dels i ett högre medeltal i totala antalet kullar före utslagning. Den skattade skillnaden i totala antalet kullar vid utslagning (LS means 2,8 kullar) är mycket större än skillnaden mellan råa medeltal (0,6 kullar) vilket troligen beror på en obalans i materialet. LS means är korrigerade för besättning, år och månad vid första lamning.

Tabell 2. Skillnad i korrigerade medeltal (LS means) för lamm-egenskaper hos gotlandsfår i ekologiska och konventionella besättningar (skillnad=ekologisk-konventionell)

Egenskap	Eko	Signifikans-nivå, p-värde
Antal födda totalt, 1:a kull	+0,04	<0,05
Lammdödlighet, 1:a kull, %	-1,3	<0,01
Lamm saknas i 1:a kull (andel ja), %	-5,7	<0,001 ¹
Antal dödfödda, 2:a kull	+0,04	<0,01
Lammdödlighet, 2:a kull, %	-0,8	ej sign, p=0,13
Lamm saknas i 2:a kull (andel ja), %	-5,1	<0,001 ¹
Antal kullar	+2,8	<0,001
Minst tre kullar (andel ja), %	+7,7	<0,001 ¹

¹ Signifikans från chi2-test av frekvenser

Gotlandstackornas fördelning över kullnummer vid utslagning i ekologisk och konventionell produktion visas i figur 2. Den tidiga utslagningen var högre i konventionella besättningar (23% fick bara en kull) än i ekologiska (13% fick bara en kull) och gamla tackor var vanligare i ekologiska besättningar, där 13% av tackorna fick 7 kullar eller mer (jämfört med 9% i konventionella besättningar).



Figur 2. Gotlandstackors fördelning över kullnummer vid utslagning i ekologisk (N=1061) och konventionell (N=9154) produktion.

Tabell 3 visar en jämförelse av de medeltal för gotlandslammens egenskaper i ekologisk och konventionell produktion som skiljer sig signifikant mellan produktionssystem. Det finns inga stora skillnader i produktionsegenskaper mellan produktionssystemen.

Tabell 3. Skillnad i korrigerade medeltal (LS means) för gotlandslammens egenskaper i ekologiska och konventionella besättningar (skillnad=ekologisk-konventionell)

Egenskap	Eko	Signifikans-nivå, p-värde
Födelsevikt, kg	-0,1	<0,001
Tillväxt, födsel-mönstring, g/dag	-1	<0,01
Formklass mönstring (1-14)	+0,1	<0,001
Pälskvalitet, helhet (1-6)	-0,1	<0,05
Lockpoäng (1-6)	+0,1	<0,05
Tillväxt, födsel-slaktad vikt, g/dag	+2	<0,001

Fenotyp, texelfår

Av texelfåren i materialet kom 4% från besättningar med ekologisk produktion och det fanns 12 ekologiska besättningar i materialet. De ekologiska besättningarna var i medeltal lite mindre än de konventionella (25 jämfört med 37 födda texellamm per år). Antal födda, dödfödda och dödlighet bland levande födda skiljde sig inte mellan dessa system. Tackorna levde signifikant längre i ekologiska besättningar än i konventionella ($p<0,01$) och de fick i snitt 0,8 fler kullar. Tabell 4 visar en jämförelse av medeltal mellan texeldjur i konventionell och ekologisk produktion för egenskaper hos lammen. Födelsevikt, tillväxt från födsel till mönstring och formklass vid mönstring var lägre i ekologiska besättningar än i konventionella.

Tabell 4. Skillnad i korrigerade medeltal (LS means) för texellammens egenskaper i ekologiska och konventionella besättningar (skillnad=ekologisk-konventionell)

Egenskap	Eko	Signifikans-nivå, p-värde
Födelsevikt, kg	-1,1	<0,001
Tillväxt, födsel-mönstring, g/dag	-31	<0,001
Formklass mönstring (1-15)	-1,0	<0,01

Fenotyp, finullsfår

Av finullsfåren i materialet kom 8% från besättningar med ekologisk produktion och det fanns 27 ekologiska besättningar i materialet. De ekologiska besättningarna var i medeltal ungefär lika stora som de konventionella (211 jämfört med 205 födda finullslamm per år). Antal födda, dödfödda och dödlighet bland levande födda skiljde sig inte mellan dessa system. Finullstäckorna levde signifikant längre i ekologiska besättningar än i konventionella ($p<0,05$), de fick i snitt 1,3 fler kullar. Tabell 5 visar en jämförelse av medeltal mellan finulldjur i konventionell och ekologisk produktion för egenskaper hos lammen. Finullslamm från ekologisk produktion hade något bättre formklass vid mönstring, men inte vid slakt.

Tabell 5. Skillnad i korrigerade medeltal (LS means) för finullslammen egenskaper i ekologiska och konventionella besättningar (skillnad=ekologisk-konventionell)

Egenskap	Eko	Signifikans-nivå, p-värde
Födelsevikt, kg	-0,1	ej sign, p=0,13
Formklass mönstring (1-15)	+0,5	<0,001
Täthet	+0,1	<0,001
Glans	-0,1	ej sign, p=0,09
Krus	-0,8	<0,001
Formklass slakt (1-15)	-0,1	ej sign, p=0,17
Fettgrupp (1-15)	-0,0	<0,001

Arvbarheter

Arvbarhetsskattningarna för gotlandsfår skiljde sig inte nämnvärt mellan djur i olika produktionssystem, vilket illustreras med några egenskaper i tabell 6.

Tabell 6. Arvbarheter (med medelfel, SE) skattade grundat på registreringar från ekologiska och konventionella besättningar med gotlandsfår

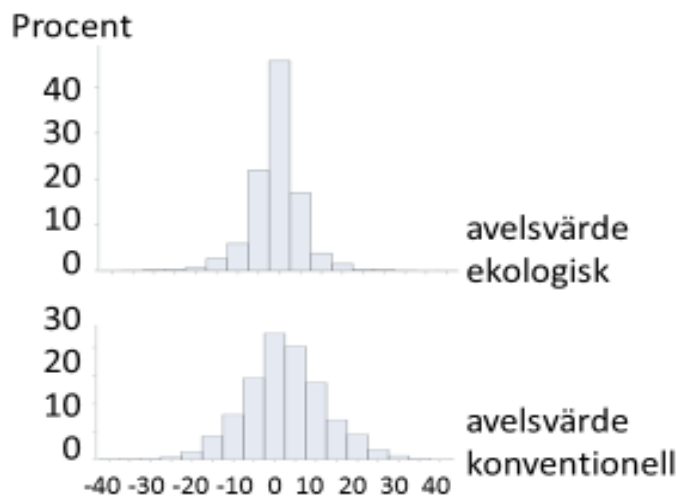
Egenskap	Arvbarhet (SE)	
	Ekologisk	Konventionell
Antal födda totalt, 1:a kull	0,11 _{0,03}	0,10 _{0,01}
Födelsevikt, direkt	0,22 _{0,03}	0,21 _{0,01}
Födelsevikt, maternell	0,21 _{0,02}	0,20 _{0,01}
Pälskvalitet, helhet	0,20 _{0,02}	0,19 _{0,01}
Tillväxt, födsel-slakt	0,29 _{0,02}	0,26 _{0,01}
Formklass slakt	0,19 _{0,02}	0,19 _{0,01}
Antal kullar	0,05 _{0,08}	0,05 _{0,02}

Det fanns mycket mer information om pälskvalitet än om t ex antal kullar och därför blev medelfelet (SE) lägre för arvbarhetsskattningen för pälskvalitet. Av samma skäl blev medelfelet större för skattningar grundat på registreringar från ekologisk produktion, jämfört med konventionell.

Avelsvärden och genotyp-miljö-samspel

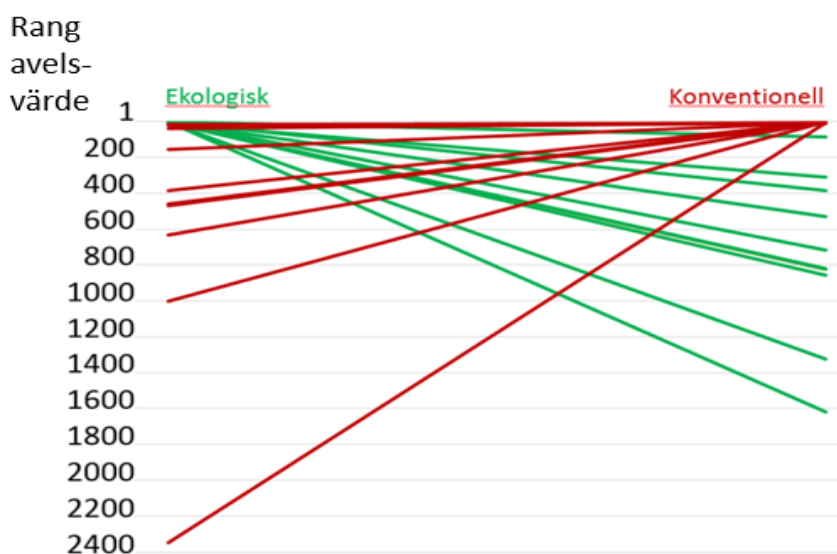
Av 3200 baggar i materialet hade 82% bara avkommor i konventionella besättningar och 11% bara i ekologiska besättningar. De resterande 7% hade avkommor i båda produktionssystemen. Genetiska band mellan besättningar kan skapas dels av baggar som har avkommor i båda produktionssystemen och dels av baggar som har bröder och andra släktingar i det andra produktionssystemet. De skattade avelsvärdena var säkrare för konventionell produktion, och spridningen i avelsvärde för konventionell produktion blev därför större (figur 3). Ju större spridning i avelsvärde desto lättare är det att välja de bästa

baggarna (och att välja bort de sämsta baggarna). Baggarna hade ungefär lika många avkommor med registreringar i båda systemen, så den lägre säkerheten för avelsvärden för ekologisk produktion beror antagligen på ett lägre antal övriga släktingar inom produktionssystemet. Det kan hänga samman med att populationen är mindre.



Figur 3. Fördelningen av avelsvärden för tillväxt, födsel-mönstring för gotlandsbaggar skattade grundat bara på registreringar från djur i ekologisk produktion respektive konventionell produktion.

För pälskvalitet har avelsvärden för både ekologisk och konventionell produktion skattats för 2856 baggar. Rangordnade efter avelsvärde kom den bagge som har högst avelsvärde för ekologisk produktion (första plats) på plats 1622 för konventionell produktion. Figur 4 visar plats i rangordningen för båda produktionssystemen, för de 10 bästa baggarna (högst avelsvärde för pälskvalitet) i ekologisk produktion och de 10 bästa baggarna i konventionell produktion. Några baggar hade höga avelsvärden för båda systemen, men generellt rangerade sig baggarna mycket olika för de två systemen.



Figur 4. De 10 baggar som hade högst avelsvärde i ekologisk (grön) respektive konventionell (röd) produktion, rangordnade för avelsvärde för pälskvalitet i de två systemen.

Korrelationen mellan baggars avelsvärden för pälskvalitet i ekologisk och konventionell produktion skattades till 0,36. Omrangeringen av baggar i figur 4 skulle kunna tyda på att miljön mellan ekologisk och konventionell produktion skiljer sig väsentligt och att det finns ett starkt genotyp-miljö-samspel. Det skulle innebära att djur av en viss genotyp passar olika bra för de olika systemen. Men omrangeringen kan också bero på att de genetiska banden mellan besättningarna är svaga. Av alla baggar i datamaterialet hade 80% bara använts i en enda besättning. Med starkare genetiska band mellan besättningar skulle avelsvärderingen bli säkrare. Säkerheten (r_{11}) för baggars avelsvärde för pälskvalitet är i medeltal 0,40 för ekologisk produktion och 0,67 för konventionell produktion.

Ett sätt att skatta genotyp-miljö-samspel är att betrakta registreringar från den ena miljön som en egenskap och registreringar från den andra miljön som en annan egenskap och skatta den genetiska korrelationen mellan dessa två egenskaper. Om den genetiska korrelationen är lägre än 0,7 finns ett betydande genotyp-miljö-samspel som kan behöva beaktas i avelsarbetet. Det var inte möjligt att skatta en genetisk korrelation mellan egenskaper registrerade i ekologisk och konventionell produktion på detta sätt, troligen beroende på svaga genetiska band mellan besättningar. Med hjälp av korrelationen mellan avelsvärden för pälskvalitet och avelsvärdenas säkerhet räknade vi istället fram genetisk korrelation och den blev nära 1. Det tyder på att det inte finns något starkt genotyp-miljö-samspel mellan ekologisk och konventionell produktion.

Alternativa avelsmål

Gotlandsfåren avelsvärderades för tillväxt från födsel till mönstring (direkt och maternell effekt), formklass vid mönstring, pälskvalitet (helhet) och kullstorlek (antal födda i 1:a kull). Med olika relativa vikter kan det genetiska framsteget för olika avelsmål skattas som selekterade baggars överlägsenhet jämfört med alla baggars medeltal i avelsvärde. Olika avelsmål, med olika ekonomiska vikter, beräknades. Några exempel på avelsmål presenteras i tabell 7 och i dem ingick kullstorlek bara i avelsmål 3. Vikterna i dessa exempel bygger inte på ekonomiska beräkningar (längre fram redovisas ett avelsmål baserat på den bioekonomiska modellen). I avelsmål 3 fick kullstorlek med en vikt som anpassades för att hålla kvar nuvarande nivå, alltså ingen genetisk förändring i kullstorlek. Då blev framsteget i pälskvalitet lägre än i avelsmål 1 och 2 där kullstorlek inte fick någon vikt. Det beror på en ogynnsam genetisk korrelation ($r=-0,3$) mellan pälskvalitet och kullstorlek.

Tabell 7. Avelsframsteg då de 5% bästa bagglammen selekteras för tillväxt (direkt och maternell), formklass, pälskvalitet och kullstorlek enligt avelsmål med olika relativa vikter¹

	Tillväxt, dir	Tillväxt, mat	Formklass	Pälskvalitet	Kullstorlek
Mål 1, vikter	0,20	0,15	0,05	0,60	0
<i>Avelsframsteg</i>	<i>+3,9 g/dag</i>	<i>+2,4 g/dag</i>	<i>+ 0,22 poäng</i>	<i>+0,42 poäng</i>	<i>-0,06 lamm</i>
Mål 2, vikter	0,30	0,20	0,10	0,40	0
<i>Avelsframsteg</i>	<i>+11,6 g/dag</i>	<i>+3,6 g/dag</i>	<i>+0,32 poäng</i>	<i>+0,31 poäng</i>	<i>-0,02 lamm</i>
Mål 3, vikter	0,30	0,20	0,10	0,31	0,09
<i>Avelsframsteg</i>	<i>+15,2 g/dag</i>	<i>+4,0 g/dag</i>	<i>+0,35 poäng</i>	<i>+0,23 poäng</i>	<i>0,00 lamm</i>

¹ Tillväxt, formklass, pälskvalitet och kullstorlek analyserades tillsammans (4 egenskaper i samma körning)

Ekonomiskt resultat och ekonomiska vikter

I ekologisk produktion blev, enligt den bioekonomiska modellen, det ekonomiska resultatet positivt för gårdar med 50 tackor för alla raser (tabell 8) och högst för gotland (631 kr per tacka med lamm och år), följt av finull (397 kr). Kötttrasen texel (293 kr) hade ett lägre ekonomiskt resultat. Det ekonomiska resultatet för gårdar med 20 tackor i ekologisk produktion blev negativt för finull och texel. Resultatet blev per tacka med lamm på dessa gårdar var 185 kr för gotland, -44 kr för finull och -185 kr för texel.

Tabell 8. Resultat från den bioekonomiska modellen för ekologisk produktion, med ett urval av ingående variabler, intäkter, kostnader och ekonomiskt resultat för gårdar med 50 tackor. Kostnader och inkomster anges i kronor per år och besättning

	Texel	Gotland	Finull
Totalt antal födda lamm per tacka	4,65	6,58	6,33
Antal avvanda lamm per tacka och år	0,98	1,25	1,41
Antal slaktade djur per år	43,92	56,16	63,20
Inkomst från kött (kr/år)	51328	43974	49447
Inkomst från skinn (kr/år)		22203	
Inkomst från ull (kr/år)			13790
Övriga inkomster	63656	63656	63656
<i>Total inkomst per besättning och år (kr)</i>	<i>114984</i>	<i>129833</i>	<i>126893</i>
Foderkostnader, alla djur (kr/år)	68713	61724	68991
Kostnad för klippning och skötsel (kr/år)	31739	36562	38071
<i>Total kostnad per besättning och år (kr)</i>	<i>100452</i>	<i>98286</i>	<i>107063</i>
Ekonomiskt resultat med 50 tackor (kr/år)	14532	31546	19830

Tabell 9 visar ekonomiska vikter för ekologisk produktion för tre raser. Skillnaderna i ekonomiska vikter beror på skillnader i medeltal för de olika raserna och på skillnader i kostnader och intäkter mellan ekologisk och konventionell produktion. För gotlandsfår fick födelsevikt högre vikt för ekologisk än för konventionell produktion. Tillväxt fick högre vikt för ekologisk än för konventionell produktion för både gotlands- och finullsfår. För båda dessa raser fick formklass en nollvikt för ekologisk produktion eftersom formklassen i genomsnitt redan var så hög att högsta betalning för slaktkropparna erhöles. För texel fick formklass en nollvikt för konventionell produktion, men inte för ekologisk produktion.

Tabell 9. Ekonomiska vikter för potentiella selektionsegenskaper uttryckta som värdet i kr av en enhets förbättring av egenskapen för ekologisk produktion

Egenskap	Texel	Gotland	Finull
Kullstorlek 1, lamm	123	100	47
Kullstorlek 2->, lamm	299	291	103
Födelsevikt, kg	6	95	12
Tidig ¹ lammöverlevn, 0-1	676	733	368
Sen ² lammöverlevn, 0-1	634	710	338
Tillväxt födsel 60 d, kg/d	393	1930	2467
Tillväxt 60-120 d, kg/d	440	2313	2970
Tillväxt 120 d-slakt, kg/d	450	2833	3735
Formklass, slakt, poäng	17	0	0
Livslängd, kullar	75	74	43

¹ Från födsel till avvänjning

² Från avvänjning till slakt

Genetiskt framsteg

Vi använde de ekonomiska vikterna från den bioekonomiska modellen för gotlandsfår i ekologisk produktion för en avelsvärdering med ett "ekologiskt avelsmål". Relativa ekonomiska vikter (som summerar till 1) för det ekologiska avelsmålet visas i tabell 10.

Tabell 10. Relativa ekonomiska vikter och avelsframsteg uttryckt i egenskaps-enheter per generation då de 5% bästa bagglammen selekteras enligt ett avelsmål grundat på den bioekonomiska modellen, med en antagen ekonomisk vikt för pälskvalitet på 100 kr per helhetspoäng, för gotlandsfår i ekologisk produktion

Målegenskap	Rel ek vikt	Genetiskt framsteg
Födelsevikt dir, kg	0,092	0,133
Födelsevikt mat, kg	0,082	0,072
Tillväxt dir, g/d	0,231	2,3
Tillväxt mat, g/d	0,157	7,6
Formklass, poäng	0,00	0,09
Kullstorlek, lamm	0,200	0,03
Lammöverlevnad, andel ¹	0,035	-0,00
Antal kullar	0,099	0,03
Pälskvalitet, poäng	0,104 ²	0,10

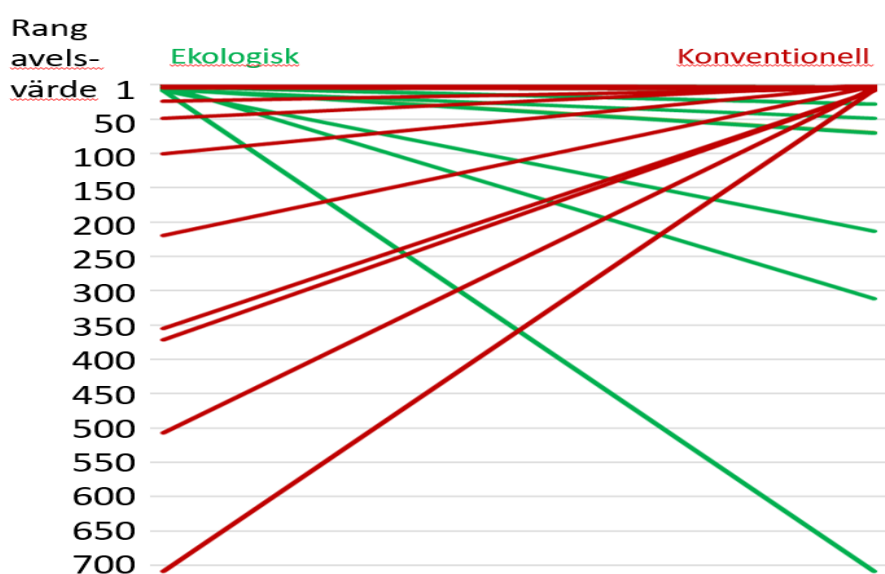
¹ Från 0 = alla lamm dör till 1 = alla lamm överlever

² Antagen ekonomisk vikt (ej från bioekonomisk modell)

Eftersom skattningarna av genetiska parametrar i stort sätt inte skilde sig mellan ekologisk och konventionell produktion valde vi att testa detta ekologiska avelsmål i en avelsvärdering av alla djur i gotlandspopulationen och använde då samma genetiska parametrar som för konventionell produktion. Det genetiska framsteget som detta avelsmål resulterar i visas i tabell 10.

Selektion grundad på avelsvärden beräknade med ekonomiska vikter för gotlandsfår i ekologisk produktion ledde till en större genetisk ökning i födelsevikt, jämfört med avelsmålet för konventionell produktion. Det genetiska framsteget i tillväxt blev också större. Den ekonomiska vikten för formklass var noll enligt den bioekonomiska modellen för ekologisk produktion, men egenskapen förändrades ändå med detta avelsmål, fast i mindre grad jämfört med avelsmålet för konventionell produktion. Kullstorleken ökade något vid en selektion grundad på avelsvärden för både ekologisk och konventionell produktion utan att lammöverlevnaden förändrades genetiskt, trots att det finns en ogynnsam genetisk korrelation mellan dessa egenskaper. Tackornas livslängd ökade något då pälskvalitet ingick i avelsvärderingen, tack vare den gynnsamma genetiska korrelationen mellan dessa egenskaper.

Figur 5 illustrerar skillnaden mellan avelsmålet för konventionell produktion och ekologisk produktion. Alla gotlandsdjur avelsvärderades med samma modell grundat på samma data. Vi räknade med att 5% av bagglammen (709 stycken) selekterades för att bli föräldrar till nästa generation. Det samlade avelsvärdet, som sammanfattar djurens genetiska kapacitet vad gäller födelsevikt, tillväxt, formklass, kullstorlek, lammöverlevnad, antal kullar och pälskvalitet, beräknades först med de ekonomiska vikterna för konventionell produktion och de 5% bästa baggarna rangordnades från plats 1 till 709. Det samlade avelsvärdet beräknades sedan med de ekonomiska vikterna för ekologisk produktion och de 5% bästa baggarna rangordnades från plats 1 till 709. Drygt hälften av baggarna hörde till de 5% bästa för båda systemen. I figur 5 visas de 10 bästa baggarna för konventionell produktion och de 10 bästa baggarna för ekologisk produktion. En bagge på plats 9 i konventionell produktion fanns inte med bland de 5% bästa för ekologisk produktion och en bagge på plats 8 för ekologisk produktion fanns inte med bland de 5% bästa för konventionell produktion. I figuren har dessa baggar fått plats 710 i respektive system.



Figur 5. De baggar som har högst avelsvärde i ekologisk (grön) respektive konventionell (röd) produktion, rangordnade för samlat avelsvärde i de två systemen.

Diskussion och slutsatser

Det finns inga stora skillnader i produktions- eller reproduktionsegenskaper mellan produktionssystemen, men tackor i ekologisk produktion lever längre. Det kan bero på bättre hållbarhet i ekologisk produktion, men det kan också bero på att många ekologiska besättningar växer (till skillnad från många konventionella besättningar) och den fårägare som vill utöka produktionen slår antagligen ut så få tackor som möjligt. En del av utslagningen beror på fårägarens aktiva beslut. Om fårägaren accepterar tackor med sämre resultat kommer tackorna i medeltal får fler kullar innan de skickas till slakt.

De genetiska trenderna är mycket låga, oavsett produktionssystem. Varken uppfödare med konventionell eller ekologisk produktion tycks nyttja möjligheten att förbättra det ekonomiska resultatet genom en aktiv selektion grundad på skattade avelsvärden i någon större utsträckning.

Enligt den bioekonomiska modellen har kullstorlek en ganska hög vikt för gotlandsfår. Det är dock viktigt att ta med lammöverlevnad tillsammans med kullstorlek i avelsarbetet, eftersom kullstorlek och lammöverlevnad har ett ogynnsamt genetiskt samband. Lammöverlevnad har en hög ekonomisk vikt för texel och gotland enligt den bioekonomiska modellen. Egenskapen lammöverlevnad som vi använde i avelsvärdet (andel av levande födda som dör under uppväxten) tycks fungera. På sikt bör den genetiska modellen dock utvecklas eftersom egenskapen är långt från normalfördelad och arvbarheten är mycket låg. Dödligheten förefaller generellt låg i detta material och man kan undra om alla döda lamm registreras. ”Lamm saknas i databasen efter födseln” kan kanske vara en alternativ egenskap, men den behöver undersökas närmare eftersom andelen kullar med saknade lamm är oväntat hög. Avelsvärdering av tackans förmåga att få lammen att överleva kompliceras av att lamm flyttas till fostertackor. Vi har inte studerat hur adopterade lamm och fostertackor ska hanteras i avelsvärderingen.

Vid sidan av köttet är pälsskinn och ull viktiga produkter för vissa raser. Studier av det ekonomiska värdet av skinn och ull med olika poäng skulle ge underlag för beslut om ekonomisk vikt för produktkvalitet. I framtiden skulle registreringar av skinnets och ullens kvalitet efter beredning kunna komplettera bedömningen av djuren vid mönstring och förstärka avelsvärderingen. Till dess får vi anta att avelsvärden grundade på bedömningen vid mönstring speglar produkternas värde, på samma sätt som formklass vid mönstring speglar slaktkroppens värde.

Vi har inte tagit med någon hälsoegenskap i denna studie. Det kan bli aktuellt i den fortsatta utvecklingen av fåravelsarbetet i Sverige. Parasitresistens ingår t ex i avelsvärderingen av får i flera länder. Den genetiska trenden för tackans livslängd tycks vara gynnsam trots att inga avelsvärden skattas för denna egenskap idag. Det beror på höga gynnsamma korrelationer till tillväxt, formklass och pälskvalitet. Därför bedömer vi att livslängd inte behöver ingå i totalindex. Det vore ändå bra att få med något mått på livslängd i avelsvärderingen vid nästa revidering, för att kunna bevaka den genetiska utvecklingen, särskilt för raser som selekteras för större kullar. På sikt bör livslängd analyseras i en ”survival analysis” där all data kan nyttjas. Oavsett analysmetod är det dock svårt att skilja på frivillig och ofrivillig utslagning i avelsvärderingen. I ekologisk produktion ökar besättningsstorleken i medeltal från år till år och där är tackornas livslängd högre. Tackor verkar alltså ha genetisk kapacitet att leva längre än de idag gör i snitt.

Svaga genetiska band mellan besättningar gör det svårt att dra slutsatser om eventuella genotyp-miljö-samspel mellan produktionssystem. Grundat på en skattning av korrelationen mellan avelsvärden för ekologisk och konventionell produktion och avelsvärdenas säkerhet drar vi slutsatsen att det i stort sett är samma gener som styr djurens egenskaper i ekologisk och konventionell produktion och att genotyp-miljö-samspelet inte är starka för gotlandsfår. Det är möjligt att utfodringen skiljer sig mer mellan konventionell och ekologisk uppfödning av kötttraser, men för kötttraser är omfattningen av den ekologiska produktionen idag liten.

En aktiv selektion grundat på avelsvärden skulle förbättra ekonomin för lammproducenterna i ekologisk såväl som konventionell produktion. Den bioekonomiska modellen finns nu som en grund för ekonomiska beräkningar som beskriver olika produktionssystem. Modellen kan utvecklas ytterligare för att studera skillnaden mellan olika produktionssystem i framtiden, t ex mellan höstlamm och vårlamm.

Den bioekonomiska modellen ger olika vikter för gotlandsfår i konventionell och ekologisk produktion, där födelsevikt och tillväxt får högre vikt i ekologisk produktion än i konventionell. Mycket avvikande kostnader och intäkter skulle kunna motivera ett eget avelsmål för ekologisk produktion även om inga genotyp-miljö-samspel finns. Vi bedömer dock att två olika avelsprogram för samma ras (ett för konventionell och ett för ekologisk produktion) inte är aktuellt i nuläget. Det tycks viktigare att verka för att avelsvärden över huvud taget används vid urvalet av nästa generation, så att det genetiska framsteget ökar.

Det genetiska framsteget hos gotlandsfår är mycket lågt idag, trots att detta är en stor population. En selektion grundad på avelsvärden och en högre selektionsintensitet (färre baggar som väljs ut till föräldrar) borde ge ett större framsteg och därmed en bättre ekonomi. Svaga genetiska band mellan besättningar visar på behovet av ökad seminanvändning. Semin ger alla uppfödare tillgång till de bästa baggarna (förutsatt att seminbaggarna är selekterade enligt avelsvärden) och ökar dessutom säkerheten i avelsvärderingen för alla djur.

Överlag är de flesta genetiska korrelationerna mellan egenskaper hos gotlandsfår gynnsamma, vilket underlättar avelsarbetet. I dagens avelsvärdering analyseras tillväxt och formklass som en grupp av egenskaper, päls eller ull som en annan och kullstorlek som en tredje. Det innebär att alla genetiska samband inte nyttjas i skattningen av avelsvärden för enskilda egenskaper och att ogynnsamma korrelationer mellan egenskaper i olika grupper inte presenteras. Ett brett avelsmål är alltid viktigt, och särskilt när det finns ogynnsamma samband mellan egenskaper. Skattningen av avelsvärden blir dock mer komplicerad och mer tidskrävande ju fler egenskaper som ingår i samma analys. Med relativa ekonomiska vikter kan balanserade avelsmål skapas, även om de enskilda avelsvärdena skattas inom egenskapsgrupp.

Växa Sverige har arbetat vidare med utveckling och tillämpning av samlade avelsvärden. Sedan hösten 2020 redovisas nya index för gotlandsfår och finullsfår i Elitlamm. För gotlandsfår redovisas ett rasindex som innehåller tillväxt, formklass och pälskvalitet (helhet), samt ett pälsindex och ett köttproduktionsindex. För finullsfår redovisas ett rasindex som innehåller tillväxt, formklass och flera ullegenskaper, samt ett modersindex och ett ullindex.

Publikationer och presentationer i projektet

Rydhmer, L, Jonas, E, Carlén, E, Jäderkvist Fegraeus, K. 2018. Phenotypes and genetic parameters for Swedish sheep breeds in conventional and organic production. 69th Annual Meeting of the European Federation of Animal Science, Dubrovnik, Croatia.

Rydhmer, L. 2018. Rätt avelsdjur för din besättning - selektion för flera egenskaper. Fårskötsel nr 8, s 11-13.

Rydhmer, L. 2019. Fler egenskaper i avelsvärdet. Fårskötsel nr 1, s 10-12.

Rydhmer, L. 2019. Webb-seminarium "Avel i lammproduktionen", i regi av Birgitta Johansson, Jordbruksverket. 4 dec 2019.

Rydhmer, L, Jäderkvist Fegraeus, K, Hansen-Axelsson, H, Rewe, T, Jonas, E. 2021. Avelsvärdering för svensk lammproduktion. Rapporter från HGEN 2021:1. Institutionen för husdjursgenetik, Sveriges lantbruksuniversitet, Uppsala, 50 s.