



Genetisk analys av lammingsförmåga hos texel och gotlandsfår

Jonathan Hellqvist

Examensarbete • 30 hp
Sveriges lantbruksuniversitet, SLU
Institutionen för husdjurens biovetenskaper
Agronom djur - Masterprogram
Uppsala 2026



Genetisk analys av lamningsförmåga hos texel och gotlandsfår

Genetic analysis of lambing ability in texel and gotland sheep

Jonathan Hellqvist

Handledare: Susanne Eriksson, Sveriges Lantbruksuniversitet,
Institutionen för husdjurens biovetenskaper

Bitr. handledare: Paulina Berglund, Sveriges Lantbruksuniversitet, Institutionen
för husdjurens biovetenskaper

Examinator: Anna Maria Johansson, Sveriges Lantbruksuniversitet,
Institutionen för husdjurens biovetenskaper

Omfattning: 30 hp

Nivå och fördjupning: Avancerad nivå, A2E

Kurstitel: Självständigt arbete i husdjursvetenskap

Kurskod: EX1023

Program/utbildning: Agronom djur – Mastersprogram

Kursansvarig inst.: Institutionen för husdjurens biovetenskaper

Utgivningsort: Uppsala

Utgivningsår: 2026

Upphovsrätt: Alla bilder används med upphovspersonens tillstånd.

Nyckelord: Får, lamm, gotlandsfår, texel, genetisk analys,
lamningsförmåga, modersinstinkt, lamningsstatus,
lammkondition

Sveriges lantbruksuniversitet

Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap

Institutionen för husdjurens biovetenskaper

Sammanfattning

Syftet med denna studie var att undersöka möjligheten att inkludera egenskaperna lammkondition, lamningsstatus och modersinstinkt i framtida svensk fåravelsvärdering för raserna gotlandsfår och texel. Data hämtades från Elitlamm och genetiska parametrar skattades med linjära djurmodeller i programmet DMU. Analyserna genomfördes separat för respektive ras och inkluderade både alternativa egenskapsdefinitioner och modellstrukturer.

Resultaten visade att det fanns genetisk variation för samtliga egenskaper hos båda raserna. Arvbarheterna skattades dock genomgående till låga värden. För lammkondition varierade den direkta arvbarheten mellan 0,035 och 0,074, för lamningsstatus mellan 0,016 och 0,040 samt för modersinstinkt mellan 0,017 och 0,070. Permanenta maternella miljöeffekter hade stor betydelse för variationen i egenskaperna, särskilt för modersinstinkt och lammkondition. Texel uppvisade generellt högre fenotypisk variation än gotlandsfår. Resultaten från alternativa modeller och egenskapsdefinitioner var överlag likartade, även om vissa mer komplexa modeller gav instabila parameterestimater.

Studien visar att genetisk selektion för egenskaperna bör vara möjlig över tid, trots låga arvbarheter. Samtidigt framkom att registreringskvalitet och mer standardiserade bedömningar sannolikt är viktiga för att förbättra säkerheten i skattningarna. Resultaten bidrar med ny kunskap om genetiska parametrar för funktionella lamningsegenskaper hos svenska får och kan utgöra en grund för fortsatt utveckling av svensk fåravelsvärdering.

Nyckelord: Får, lamm, gotlandsfår, texel, genetisk analys, lamningsförmåga, modersinstinkt, lamningsstatus, lammkondition

Abstract

The aim of this study was to evaluate the potential inclusion of lamb vigour, lambing ease and maternal behaviour in future Swedish genetic evaluations for gotland sheep and texel sheep. Data were obtained from the Swedish sheep recording system Elitlamm, and genetic parameters were estimated using linear animal models in the DMU software. Analyses were performed separately for each breed and included alternative trait definitions and model structures.

The results showed that genetic variation existed for all traits in both breeds. However, heritability estimates were generally low. Direct heritability ranged from 0.035 to 0.074 for lamb vigour, from 0.016 to 0.040 for lambing ease, and from 0.017 to 0.070 for maternal behaviour. Permanent maternal environmental effects contributed substantially to the variation in the traits, particularly for maternal behaviour and lamb vigour. Texel sheep generally showed higher phenotypic variation than Gotland sheep. Results from alternative models and trait definitions were largely similar, although some more complex models produced unstable parameter estimates.

Despite the low heritability estimates, the results indicate that genetic selection for these traits should be possible over time. At the same time, the study highlights the importance of recording quality and more standardized trait definitions to improve the reliability of the estimates. The study contributes new knowledge about genetic parameters for functional lambing traits under Swedish conditions and may serve as a basis for future development of Swedish sheep breeding evaluations.

Keywords: Sheep, lamb, gotland sheep, texel, genetic analysis, lambing ease, maternal behaviour, lamb vigour

Innehållsförteckning

Tabellförteckning	6
1. Inledning	7
1.1 Gotlandsfår	8
1.2 Texel	8
1.3 Lamningsegenskaper	9
1.3.1 Lammkondition	9
1.3.2 Lamningsstatus	10
1.3.3 Modersinstinkt	11
2. Material och metod	13
2.1 Dataredigering	13
2.2 Statistisk analys och Modeller	15
2.2.1 Lammkondition	16
2.2.2 Lamningsstatus	17
2.2.3 Modersinstinkt	18
3. Resultat	19
3.1 Deskriptiv statistik	19
3.2 Genetisk analys	21
3.2.1 Modelljämförelse	21
3.2.2 Varianskomponenter och arvbarhet	21
4. Diskussion	24
4.1 Lammkondition	25
4.2 Lamningsstatus	26
4.3 Modersinstinkt	27
4.4 Modellval och begränsningar	28
4.5 Betydelse för den svenska fåraveln	29
4.6 Användning av AI-verktyg	30
5. Slutsats	31
Referenser	32
Populärvetenskaplig sammanfattning	35
Tack	36

Tabellförteckning

Tabell 1 Ursprungliga klasser för lammkondition, lamningsstatus och modersinstinkt.....	13
Tabell 2 Uppdaterade klasser för lammkondition, lamningsstatus och modersinstinkt efter editering	14
Tabell 3 Antal observationer (N), medelvärden och standardavvikelser (SD) för respektive egenskap.	15
Tabell 4 Indelning av kullnummer utifrån tackans ålder i månader.....	17
Tabell 5 Fördelning av egenskapen lammkondition i procent (Kt = texel, P = gotlandsfår, N = antal observationer, NA = saknade registreringar).	19
Tabell 6 Fördelning av egenskapen lamningsstatus i procent (Kt = texel, P = gotlandsfår, N = antal observationer, NA = saknade registreringar).	19
Tabell 7 Fördelning av egenskapen modersinstinkt i procent (Kt = texel, P = gotlandsfår, N = antal observationer, NA = saknade registreringar).	20
Tabell 8 Skattade genetiska parametrar för lammkondition hos gotlandsfår och texel.	22
Tabell 9 Skattade genetiska parametrar för lamningsstatus hos gotlandsfår och texel.	22
Tabell 10 Skattade genetiska parametrar för modersinstinkt hos gotlandsfår och texel.	23

1. Inledning

Avelsvärdering av renrasiga får i Sverige sker idag i samarbete mellan Svenska Fåravelsförbundet (SF), Elitlamm och Växa Sverige (Växa). Svenska Fåravelsförbundet är den centrala branschorganisationen som knyter samman Sveriges fåravel och sprider information. Elitlamm är ett fårdataprogram som utgör härstamnings- och avelsregistret inom Sveriges fåravel. Totalt registrerar idag drygt 3100 fårbesättningar i Sverige och Danmark sin data i Elitlamm. Växa är det företag som sköter själva avelsvärdeberäkningarna (Svenska Fåravelsförbundet 2020; Elitlamm u.å.; Svenska Fåravelsförbundet u.å.)

Vanligtvis sker avelsvärdering av renrasiga får i Sverige två gånger per år i månaderna juni-augusti (Svenska Fåravelsförbundet 2025a). Egenskaperna som används vid beräkning av avelsvärden är kullstorlek, födelsevikt, 60-dagarsvikt, mönstringsvikt (110 dagar), formklass vid mönstring och slaktkroppsegenskaper. Även päls- och ullegenskaper avelsvärderas för relevanta raser. För att göra beräkningarna används Best Linear Unbiased Prediction (BLUP) (Jansson, A-C. 2012; Rydhmer et al. 2021). Inom varje ras är det avelsmålen som bestämmer vilka egenskaper som ska väga tyngst. Dessa mål beslutas och beskrivs av respektive rasförening (Svenska Fåravelsförbundet 2024).

År 2024 initierade Växa projektet Uppdatering av egenskaper och beräkningsmodeller för avelsvärdering av får. Projektet finansierades genom medel från Svenska Köttföretagens satsning Branschutvecklingspengen, som syftar till att stärka och utveckla svensk gris-, nöt- och fårproduktion (Svenska Köttföretagen 2026). Syftet med projektet var att utvärdera kvaliteten och omfattningen av nya fenotypdata i Elitlamm för att undersöka möjligheterna att utveckla framtida avelsvärdering för egenskaper kopplade till bland annat lamningsförmåga, hållbarhet och tackvikt. Projektet visade att det fanns omfattande registreringar för flera funktionella egenskaper, däribland lammkondition, lamningsstatus och modersinstinkt, och drog slutsatsen att dessa egenskaper hade potential att analyseras vidare i genetiska studier. De numerärt största raserna inom rasgrupperna päls, ull och kött (gotlandsfår, finullsfår respektive texel) användes som underlag för beräkning av genetiska parametrar, vilka i förlängningen tänkas kunna användas som grund för avelsvärdering även för andra raser inom samma rasgrupp (Svenska Fåravelsförbundet 2026).

Syftet med detta examensarbete är att bygga vidare på ovan nämnda projekt genom att analysera den insamlade datan för att utvärdera möjligheten att inkludera tre lamningsegenskaper i svensk fåravelsvärdering för raserna gotlandsfår och texel. De egenskaper som undersöks är lammkondition, lamningsstatus och modersinstinkt.

1.1 Gotlandsfår

Gotlandsfåret är en av Sveriges största inhemska raser. I dagsläget finns det cirka 16 000 tackor och 1 100 baggar i den aktiva avelspopulationen. Dessa är fördelade på 600 besättningar. Som namnet antyder har rasen sitt ursprung på Gotland. Kontrollerad avel startade i början av 1900-talet och år 1928 bildades Föreningen för Gotländska Utegångsfåret. Avelsarbetet med rasen fokuserade alltmer på skinn och ullkvalitet. År 1973 började man därför skilja på utgångsfåren som pälsfår (idag kallat gotlandsfår) och gutefår som är behornade (Gotlandsfårföreningen u.å.b).

Avelsmålet för gotlandsfåret är att utveckla funktionella och produktiva djur som är väl anpassade till naturbetesmarker och extensiva produktionssystem. Fåren ska ha god betesförmåga och bidra till naturvård och öppna landskap. Tackorna ska vara fertila, ha lätta lamningar, god modersinstinkt och effektiv foderomvandlingsförmåga, med målsättningen att föda upp två lamm per år. Lammen ska uppnå god tillväxt och slaktkvalitet i enlighet med marknadens krav som innebär slaktvikt 17–22 kg och formklass R- till R+ på EUROP-skalan samt fettgrupp 2- till 3. Samtidigt vill man att slaktmognaden ska sammanfalla med den period då pälsskinnets kvalitet är som bäst. I avelsmålet betonas även gotlandsfårets unika pälsegenskaper som ska bevaras och utvecklas. Pälsen ska kännetecknas av lätta och smidiga skinn med silkigt och glansigt päls hår, enhetlig fiberstruktur, välutvecklade lockar med tredimensionell karaktär samt en jämn, grå färgton och god täckningsgrad (Gotlandsfårföreningen 2025; Gotlandsfårföreningen u.å.a).

1.2 Texel

Texel är den största köttrasen i Sverige och idag finns cirka 1 700 renrasiga tackor och 260 baggar registrerade. Rasen används både i renrasavel och i korsningsavel för produktion av slaktlamm. Liksom gotlandsfåret har texel sitt ursprung på en ö, närmare bestämt ön Texel i Nederländerna. Rasen introducerades i Sverige under 1960-talet och har snabbt blivit ett populärt val av köttras (Svenska Texelföreningen u.å.c).

Avelsmålet för texel är att utveckla funktionella och muskulösa kött djur med god tillväxt, hög slaktkvalitet och rastypisk exteriör. Djuren ska ha en djup och välmusklad kropp, bred rygg och lår samt god benställning och rörelseförmåga. Även funktionella egenskaper som välformade juver och god fysisk hållbarhet är viktigt i avelsarbetet. Målsättningen inom slaktlammsproduktionen är att producera lamm med hög klassificering enligt EUROP-skalan, framför allt i klasserna E till R+, utan överdriven fettansättning. I avelsmålet betonas även tackans egenskaper såsom goda modersegenskaper och hög mjölkproduktion för

att möjliggöra god lammstillväxt (Svenska Texelföreningen 2023; Svenska Texelföreningen u.å.a; Svenska Texelföreningen u.å.b)

1.3 Lamningsegenskaper

De lamningsegenskaper som analyserats i denna studie är lammkondition, lamningsstatus och moderinstinkt. Ingen av dessa egenskaper ingår för närvarande i den svenska fåravelsvärderingen, men registreringar i Elitlamm har genomförts under lång tid. Registreringarna av dessa tre egenskaper är subjektiva vilket tas i beaktning i diskussionen i detta arbete.

1.3.1 Lammkondition

Med lammkondition menas lammens kondition vid födseln och egenskapen registreras för varje enskilt lamm. Den bästa engelska motsvarigheten i litteraturen är "lamb vigour". Egenskapen definieras i flera studier som klasser avsedda att beskriva lammets aktivitet och vitalitet fem minuter efter födseln, även om klassernas utformning varierar mellan studier. I ett projekt av Matheson et al. (2011) utvecklades klassificeringar för bland annat lammkondition, där egenskapen beskrevs med hjälp av en femgradig skala. Den lägsta klassen motsvarade ett mycket aktivt och livskraftigt lamm som redan rest sig eller försökte resa sig, medan den högsta klassen beskrev ett mycket svagt lamm som ännu inte kunde lyfta huvudet. Samma skala har även använts i åtminstone två senare studier (Macfarlane et al. 2010; Matheson et al. 2012). En annan studie beskriver att lammkonditionen bedöms tre timmar efter födsel i en skala 1 (låg) till 5 (hög) och att rörelse samt letande efter spene var viktiga kriterier (Wassmuth et al. 2001). I det irländska fåravelsprogrammet definieras lammkondition som lammets aktivitet vid födseln och hur snabbt det kommer upp för att dia efter lamning. Där används också en femgradig skala där högre klass motsvarar mer livskraftiga lamm som snabbt reser sig och börjar dia. Den irländska skalan baseras på tidsintervall i minuter, vilket gör bedömningen mer konkret och objektiv jämfört med de övriga definitionerna (Sheep Ireland 2024).

Genetiska analyser av lammkondition använder sig ofta av liknande egenskapsdefinitioner. Vanliga fixa effekter som inkluderas är moderns ålder, kullstorlek, kön, besättning, födelseår och skötselgrupp. De tre sistnämnda kombineras ofta till samtida jämförelsegrupper (contemporary groups), vilket innebär grupper av djur som fötts samma år, hålls i samma besättning och utsätts för liknande skötsel- och miljöförhållanden. Utöver dessa är det inte ovanligt att även inkludera säsong eller månad/dag född på året som en fix effekt. Födelsevikt är starkt korrelerat till lammkondition och används därför ofta som en linjär kovariat i modellerna (Macfarlane et al. 2010; Matheson et al. 2012). De två tidigare nämnda studierna visar att arvbarheten med Mathesons et al. (2011)

klassificeringar för lammkondition ligger mellan $0,3 \pm 0,14$ och $0,4 \pm 0,04$ för rasen Suffolk.

1.3.2 Lamningsstatus

Egenskapen lamningsstatus syftar till hur väl födseln av lammen fungerat och om lamningssvårigheter, dystokier, har förekommit. Engelska motsvarigheterna och sökorden som använts för litteratursökning i detta arbete är "lambing ease", "dystocia" och "malpresentation". Lamningsstatus är en viktig egenskap att studera då den kan kopplas till både lamm- och tackdödlighet, vilket har stora konsekvenser för djurvälstånd och ekonomi. Ofta skiljer man på maternell- och lammdystoki där den maternella fokuserar på disproportionen mellan lammets storlek och tackans bäcken. Lammdystoki syftar istället främst på fellägen eller att minst två lamm presenteras samtidigt. Det finns flera faktorer som ökar risken för problem vid födsel. Några av dessa är lammets födelsevikt, tackans vikt och hull, kullstorlek, ålder och ras (Jacobson et al. 2020).

För att göra en genetisk analys av en egenskap som lamningsstatus krävs det att skalan som används har tydligt definierade nivåer. Texel Sheep Society i Storbritannien använder en skala med sex olika nivåer: ingen assistans, lite assistans med händer, mycket assistans, icke-kirurgisk veterinär assistans, veterinär assistans med kirurgiskt ingrepp och kejsarsnitt (British Texel Sheep Society 2026). En dansk studie av kötttrasfår använde sig av mycket snarlika beskrivningar men använde uttryck som "enkel" och "svår" lamning (Sørensen et al. 2014). Matheson et al. (2011) försökte definiera sin skala mer objektivt och tydligt med tidsintervall, men var annars lik ovan nämnda exempel. Även (Li et al. 2021) följde trenden med förklaringar som ingen, lite eller mycket assistans. Däremot använde Li et al. definitionerna "abnormal presentation" och "other" istället för exempelvis veterinär hjälp.

Vid genetiska analyser av lamningsstatus inkluderas ofta flera fixa effekter för att ta hänsyn till kända miljömässiga och biologiska faktorer. Li och Brown (2015) inkluderade tackans ålder samt en samtida grupp definierad som kombinationen av ras, besättning, år, lamningssäsong och lammets kön. I en senare studie använde Li et al. (2021) tackans ålder, en kombinerad effekt av födelsetyp och kön samt en samtida grupp baserad på ras, besättning, år och säsong. McLaren et al. (2022) inkluderade bland annat födelsevikt, kullstorlek, ras, tackans ålder samt olika kombinerade flock-år-säsong-effekter i sina modeller.

Arvbarheten för lamningsstatus varierar mellan studier och skiljer sig dessutom mellan direkta och maternella genetiska effekter. Li och Brown (2015) rapporterade direkta arvbarheter mellan 0,011 och 0,082 beroende på datamaterial och modell, medan motsvarande maternella arvbarheter varierade mellan 0,031 och 0,071. I en annan studie skattade Li et al. (2021) den direkta arvbarheten till

0,04–0,07 och den maternella arvbarheten till 0,03–0,04 beroende på modellval. McLaren et al. (2022) rapporterade en direkt arvbarhet på 0,05 när lamningssvårighet analyserades som en egenskap hos lammet samt en maternell arvbarhet på 0,02.

1.3.3 Modersinstinkt

Modersinstinkt innebär tackans förmåga att ta hand om sina lamm och tillgodose lammens basala behov. Modersinstinkt beskrivs ofta i litteraturen som ”maternal/ewe rearing ability” eller ”maternal behaviour”. Även denna egenskap är viktig för att öka överlevnad och hälsa och tillgodose normal tillväxt hos lammen (Dwyer 2014).

Beskrivningen och bedömningen av modersinstinkt varierar mellan olika studier. Vanligtvis registreras egenskapen genom klasser baserade på tackans beteende i samband med hantering av lammen kort efter födseln, exempelvis vid märkning eller vägning. Connor et al. (1985) bedömde modersinstinkten utifrån tackans avstånd till lammet när lammet hanterades, medan Lambe et al. (2001) använde en sexgradig skala baserad på tackans respons och närhet till lammet vid märkning. Everett-Hincks et al. (2005) använde på liknande sätt en beteendeskala där tackans avstånd och reaktion på mänsklig hantering av lammet registrerades. Brown et al. (2015) grupperade däremot flera beteendekategorier till färre klasser för den statistiska analysen. Gemensamt för dessa klassificeringssystem är att låga klasser vanligtvis motsvarar tackor som lämnar lammen eller visar begränsat intresse för dem, medan höga klasser beskriver tackor som stannar nära lammen eller upprätthåller fysisk kontakt under hanteringen. Antalet nivåer och de exakta gränserna mellan klasserna varierar dock mellan studierna.

I det irländska fåravelsprogrammet definieras modersinstinkt istället utifrån tackans omvårdnad och skyddande beteende gentemot lammet (Sheep Ireland 2024). Där beskriver låga klasser tackor som visar litet intresse för lammet, medan höga klasser motsvarar tackor som snabbt slickar lammet, är skyddande, följer lammet nära och vokaliserar för att hålla kontakt med det.

Vid genetiska analyser av modersinstinkt inkluderas ofta flera fixa effekter för att ta hänsyn till både biologiska och miljömässiga variationer. Lambe et al. (2001) inkluderade bland annat tackans ålder, kullstorlek, lammets kön och födelseår i sina analyser. Everett-Hincks et al. (2005) använde liknande effekter men inkluderade även besättning och olika miljöfaktorer kopplade till lamningstillfället. Brown et al. (2015) inkluderade dessutom effekter relaterade till tackans reproduktionsstatus och tidigare prestationer. I flera studier används kullstorlek vid födsel som en viktig fix effekt eftersom antalet lamm påverkar tackans beteende och omvårdnadsförmåga (Lambe et al. 2001; Everett-Hincks et al. 2005).

Rapporterade arvbarheter för modersinstinkt varierar mellan olika studier. Lambe et al. (2001) skattade arvbarheten för maternal behaviour score till $0,13 \pm 0,03$, medan Everett-Hincks et al. (2005) rapporterade en direkt arvbarhet på $0,091 \pm 0,087$ för maternell förmåga. Bunter et al. (2020) skattade den direkta arvbarheten till $0,14 \pm 0,044$ och den maternella arvbarheten till $0,11 \pm 0,057$, vilket gav en total arvbarhet på $0,16 \pm 0,034$.

2. Material och metod

All data som använts i denna analys kommer från programmet Elitlamm och har tagits fram av Växa. De tre egenskaperna lammkondition, lamningsstatus och modersinstinkt definieras vid registreringen i fem- eller sexgradiga skalor (se Tabell 1) (*Svenska Fåravelsförbundet* 2026).

Tabell 1 Ursprungliga klasser för lammkondition, lamningsstatus och modersinstinkt

Klass	Lammkondition	Lamningsstatus	Modersinstinkt
1	Vet ej	Vet ej	Vet ej
2	Mycket god	Normal (förvald)	Mycket god
3	Godtagbar (förvald)	Felläge	Godtagbar (förvald)
4	Tveksam	Draghjälp	Tveksam
5	Svag	Annan hjälp	Svag
6	Dödfödd	–	–

Fyra ursprungliga datafiler mottogs från Växa. Den första och största filen innehöll individdata som djurid, ras, kön, födelsedatum, besättningsnummer, mor- och farid etc och hade totalt 1 020 992 individer registrerade. Den andra filen innehöll mer komplett härstamningsdata. Den tredje och fjärde filen innehöll individernas observationer för respektive egenskap som skulle analyseras. I det datamaterial som erhöles för studien återfinns de tidigaste registreringarna från 1999, medan härstamningsdata sträcker sig från 1960 till 2025 (*Svenska Fåravelsförbundet* 2026). I dessa filer var data för båda raserna gotlandsfår och texel kombinerad.

2.1 Dataredigering

All redigering av data har gjorts i programmet RStudio (R version 4.3.3, 2024-02-29).

Kontroll och summering av data gjordes varpå extrema och orimliga värden för födelsevikt hittades. Vissa gårdar visade på samband med felregistreringar som tydde på att de skrivits i gram. Registreringar över 100 antogs därför vara i gram och konverterades till kilogram. Fördelningen av födelsevikter undersöktes initialt med hjälp av percentiler (0,5–99,5) för att identifiera extrema observationer.

Därefter genomfördes en generell filtrering där endast födelsevikter mellan 1 och 10 kg inkluderades. Slutligen tillämpades ras-specifika gränsvärden baserade på ± 3 standardavvikelser från respektive ras medelfödelsevikt. För texel inkluderades födelsevikter mellan 1,83 och 7,58 kg, medan motsvarande intervall för gotlandsfår var 1,73 till 6,67 kg. Medelfödelsevikten i editerade data var $4,71 \pm 0,96$ kg för texel och $4,20 \pm 0,82$ kg för gotlandsfår. Endast besättningar med minst fem registrerade kullar inkluderades i analyserna. Datamaterialet begränsades vidare till lamm födda från och med år 2000. Mödrar med inkonsekvent registrerad rastillhörighet exkluderades från materialet.

För samtliga egenskaper omkodades värdet 1 ("vet ej") till saknat värde (missing) före analys. För att få mer balanserade data skapades nya grupperingar, utöver dem ursprungliga, för vissa klasser med lågt antal observationer. För lammkondition grupperades klasserna 4 ("tveksam") och 5 ("svag"), medan klass 6 ("dödfödd") exkluderades i vissa analyser. För lamningsstatus behölls de ursprungliga grupperna för några analyser och för andra sammanfördes klasserna 3–5 till en gemensam klass som stod för assisterad eller avvikande lamning. I tabell 2 finns samtliga uppdaterade klasser beskrivna för respektive egenskap.

Tabell 2 Uppdaterade klasser för lammkondition, lamningsstatus och modersinstinkt efter editering

Klass	Lammkond_liv	Lammkond_alla	Lamningsstatus_binär	Modersinstinkt
2	Mycket god	Mycket god	Normal	Mycket god
3	Godtagbar (förvald)	Godtagbar (förvald)	Problem (3+4+5)	Godtagbar (förvald)
4	Tveksam+Svag (4+5)	Tveksam+Svag (4+5)	–	Tveksam
5	–	Dödfödd	–	Svag

Dubletter för lamningsregistreringar identifierades med hjälp av djuridentitet och lamningsdatum. Vid flera registreringar för samma djur och datum behölls den högsta klassen (sämsta) för lamningsstatus respektive modersinstinkt.

Efter genomförd dataredigering sammanfogades registreringar för lammkondition, lamningsstatus, modersinstinkt och härstamning till ett gemensamt dataset genom sammanslagning av djuridentitet, moderdjur och lamningsdatum. Därefter delades materialet upp i två dataset, på lammnivå

respektive modernivå. Datasetet på lammnivå omfattade 33 330 observationer för texel och 254 903 observationer för gotlandsfår. Motsvarande antal observationer på modernivå var 21 347 för texel och 140 392 för gotlandsfår. Slutligen exporterades datamaterialet till textfiler uppdelat på raserna anpassade för genetisk analys i programmet DMU (Madsen & Jensen 2013).

2.2 Statistisk analys och Modeller

Deskriptiv statistik beräknades för samtliga egenskaper innan omgrupperingar och inkluderade antal observationer, medelvärden och standardavvikelser (se Tabell 3). Lägsta möjliga klass var 2,0 för alla egenskaperna och ett högre värde innebar sämre resultat (se Tabell 1 för beskrivningar av värden).

Tabell 3 Antal observationer (N), medelvärden och standardavvikelser (SD) för respektive egenskap.

Egenskap	Ras	N	Medelvärde	SD
Lammkondition	Gotlandsfår	212 468	2,81	0,451
	Texel	26 822	2,79	0,542
Lamningsstatus	Gotlandsfår	116 015	2,08	0,389
	Texel	17 250	2,22	0,596
Modersinstinkt	Gotlandsfår	116 256	2,79	0,441
	Texel	<u>17 224</u>	2,75	0,505

Potentiella fixa effekter testades till en början med hjälp av blandade linjära modeller i RStudio. Effekter som testades var bland annat kön, kullnummer, kullstorlek, födelseår, säsong, dag på året, födelsevikt samt olika definitioner av samtida jämförelsegrupper. Signifikansen för fixa effekter utvärderades med typ III Wald-test och de slutliga modellerna valdes utifrån biologisk relevans, signifikans och modellernas stabilitet. Effekter som inte bidrog signifikant till modellerna eller som gav instabila skattningar exkluderades från de slutliga analyserna. Alternativa grupperingar av egenskaperna testades också. De modeller som redovisas nedan representerar de slutliga huvudmodeller som valdes utifrån biologisk relevans, modellernas stabilitet och parameterestimaternas rimlighet.

Följande fixa effekter inkluderades i den genetiska analysen beroende på egenskap: kön, kullnummer, kullstorlek, födelseår samt en kombinerad effekt av besättning och år (hy).

Genetiska parametrar skattades med linjära djurmodeller med AI-REML i programmet DMU (Madsen & Jensen 2013). Härstamningsinformation användes

för att skapa släktskapsmatriser som låg till grund för skattningen av de genetiska effekterna i modellerna. Samtliga genetiska analyser genomfördes separat för gotlandsfår och texel.

Direkt arvbarhet (h^2) beräknades som kvoten mellan direkt additiv genetisk varians och total fenotypisk varians. Maternell arvbarhet beräknades på motsvarande sätt utifrån maternell genetisk varians. Den permanenta maternella miljöeffekten (c^2) beräknades som andelen av den fenotypiska variansen som förklarades av den permanenta maternella miljöeffekten.

2.2.1 Lammkondition

Lammkondition analyserades på lammnivå, där observationerna kopplades till det enskilda lammet. Modellerna inkluderade lammets direkta genetiska effekt samt permanent maternell miljöeffekt från modern. Därutöver testades även modeller som inkluderade maternell genetisk effekt och kovarians mellan maternell och direkt genetisk effekt som sensitivitetstester.

För skattning av genetiska parametrar av egenskapen lammkondition användes följande modeller:

$$\text{Lammkond_liv} = \text{kön} + \text{födelseår} + \text{kullnr} + \text{kullstkf} + \text{hy} + \text{dam}_{pe} + \text{animal} + e$$

(Modell kond1)

$$\text{Lammkond_alla} = \text{kön} + \text{födelseår} + \text{kullnr} + \text{kullstkf} + \text{hy} + \text{dam}_{pe} + \text{animal} + e$$

(Modell kond2)

där

Lammkond_liv = lammkondition för levandefödda lamm (grupper 2, 3, 4)

Lammkond_alla = lammkondition med samma grupperingar som för "lammkond_liv" men där även dödfödda tagits med som grupp 5

kön = numerisk definition av kön (1 = bagge 2 = tacka)

födelseår = födelseår för individen (2000–2025)

kullnr = kullnummer för tacka (1–7), begränsad av tackans ålder enligt den indelning som används av Växa (se Tabell 4)

kullstkf = kullstorlek antal födda (levande+döda) lamm (1–4)

hy = kombinerad effekt av besättning och år

dam_{pe} = permanent maternell miljöeffekt kopplad till tackan

animal = direkt additiv genetisk effekt för individen

e = residual

För båda egenskapsdefinitionerna testades även födelsevikt som linjär kovariat. Inkludering av födelsevikt gav endast marginella förändringar av de skattade genetiska parametrarna och modeller utan kovariat valdes därför som huvudmodeller. Eftersom födelsevikt är nära kopplad till lammets vitalitet och överlevnad bedömdes kovariaten dessutom riskera att fånga upp en del av den variation som ingår i egenskapen lammkondition. Därutöver testades även en

alternativ definition av egenskapen med en binär uppdelning mellan levande och dödfödda lamm. Dessa modeller användes som sensitivitetstester men valdes inte som huvudmodeller eftersom de antingen förändrade egenskapens biologiska innebörd eller reducerade informationsinnehållet i egenskapen. Slutligen testades modeller som även inkluderade maternell genetisk effekt och kovarians mellan maternell och direkt genetisk effekt, både för modeller med och utan dödfödda lamm. Dessa modeller användes som sensitivitetsanalyser för att undersöka betydelsen av maternella genetiska komponenter.

Tabell 4 Indelning av kullnummer utifrån tackans ålder i månader.

Tackans ålder i månader	Kullnummer
<30	1
30–41	2
42–53	3
54–65	4
66–77	5
78–89	6
≥ 90	7

2.2.2 Lamningsstatus

Lamningsstatus och modersinstinkt analyserades på modernivå, där observationerna kopplades till respektive tacka. Modellerna inkluderade direkt additiv genetisk effekt samt permanent miljöeffekt kopplad till tackan.

För skattning av genetiska parametrar av egenskapen lamningsstatus användes följande modeller:

$$\text{Lammstat} = \text{kullnr} + \text{kullstkf} + \text{hy} + \text{animal}_{pe} + \text{animal} + e \quad (\text{Modell stat1})$$

$$\text{Lammstat_binär} = \text{kullnr} + \text{kullstkf} + \text{hy} + \text{animal}_{pe} + \text{animal} + e \quad (\text{Modell stat2})$$

där

$$\text{Lammstat} = \text{lamningsstatus (grupper 2, 3, 4, 5)}$$

$$\text{Lammstat_binär} = \text{lamningsstatus i två klasser: normal (2, motsvarande grupp 2 och 3 ovan) eller komplikation (3, motsvarande grupp 4 och 5 ovan).}$$

I modellen representerar den första animal_{pe} -effekten den permanenta miljöeffekten av att det var samma tacka som lammade och den andra animal -effekten är den direkta additiva genetiska effekten. Övriga effekter definierades enligt Modell kond1.

Även för lamningsstatus utvärderades flera alternativa modeller. Bland annat testades modeller med respektive utan födelsevikt som kovariat, modeller där säsong inkluderades samt modeller utan maternell genetisk effekt.

2.2.3 Modersinstinkt

För skattning av genetiska parametrar av egenskapen modersinstinkt användes följande modell:

$$\text{Moderstat} = \text{kullnr} + \text{kullstkf} + \text{hy} + \text{animal}_{pe} + \text{animal} + e \text{ (Modell_moder1)}$$

där

$$\text{Moderstat} = \text{modersinstinkt (grupper 2, 3, 4, 5)}$$

I modellen representerar den första *animal_{pe}*-effekten den permanenta miljöeffekten av att det var samma tacka som lammade och den andra *animal*-effekten är den direkta additiva genetiska effekten. Övriga effekter definierades enligt Modell kond1.

3. Resultat

3.1 Deskriptiv statistik

Fördelningen för samtliga egenskaper var starkt koncentrerad till låga klasser, vilket indikerar att majoriteten av lammen och tackorna registrerades med normal eller gynnsam klass för egenskaperna. För alla egenskaper hade texel generellt en något större andel observationer i de mindre gynnsamma klasserna jämfört med gotlandsfår.

Egenskapen lammkondition visade en ojämn fördelning av registreringarna (Tabell 5) för båda raserna där alternativ 3 (godtagbar [förvald]) var mest frekvent med cirka 60 %. Även alternativ 2 (mycket god) var vanligt förekommande omkring 20 % av registreringarna. Klass 4 (kombinerad tveksam/svag) utgjorde endast 0,7–1,3% av totala antalet registreringar. I analyserna som inkluderade dödfödda som en egen klass utgjorde dessa endast 1,3 % av texels och 0,4 % av gotlandsfårs observationer.

Tabell 5 Fördelning av egenskapen lammkondition i procent (Kt = texel, P = gotlandsfår, N = antal observationer, NA = saknade registreringar).

Ras	Lammkondition	N	Procent
Kt	2	6 938	20,8
	3	19 037	57,1
	4	419	1,3
	NA	6 936	20,8
P	2	44 541	17,5
	3	164 905	64,7
	4	1 908	0,7
	NA	43 549	17,1

För lamningsstatus såg fördelning mer skev ut (Tabell 6), den här gången till den lägsta klassen 2 (normal [förvald]) med cirka 70 % för texel och 78,4 % för gotlandsfår. Klass 3 (felläge) och 4 (draghjälp) relativt låga för båda raserna, men något högre för texel än gotlandsfår. Klass 5 (annan hjälp) var ovanlig för båda raserna och utgjorde endast 0,3–0,5 % av registreringarna.

Tabell 6 Fördelning av egenskapen lamningsstatus i procent (Kt = texel, P = gotlandsfår, N = antal observationer, NA = saknade registreringar).

Ras	Lamningsstatus	N	Procent
Kt	2	14 790	69,3
	3	1 012	4,7
	4	1 243	5,8
	5	104	0,5
	NA	4 198	19,7
P	2	110 002	78,4
	3	2 719	1,9
	4	2 602	1,9
	5	584	0,3
	NA	24 485	17,4

Egenskapen modersinstinkt följde mönstret med ojämn fördelning av observationer i olika klasser (Tabell 7) och med många likheter med lammkondition. Den största gruppen var 3 (godtagbar [förvald]) med 56,3 % för texel och 63,4 % för gotlandsfår, följd av 2 (mycket god) med 22,1 % för texel och 18,5 % för gotlandsfår. Både 4 (tveksam) och 5 (svag) var lågfrekventa oavsett ras, med högsta frekvens hos texel för klass 4 (1,3 %). Läst frekvent var klass 5 hos gotlandsfår med endast 0,1 %.

Tabell 7 Fördelning av egenskapen modersinstinkt i procent (Kt = texel, P = gotlandsfår, N = antal observationer, NA = saknade registreringar).

Ras	Modersinstinkt	N	Procent
Kt	2	4 724	22,1
	3	12 018	56,3
	4	271	1,3
	5	110	0,5
	NA	4 224	19,8
P	2	26 021	18,5
	3	88 939	63,4
	4	995	0,7
	5	193	0,1
	NA	24 244	17,3

3.2 Genetisk analys

3.2.1 Modelljämförelse

Flera alternativa modeller testades för lammkondition. Effekten av kön, födelseår, kullnummer, kullstorlek och födelsevikt var signifikant i samtliga modeller ($p < 0,001$). Födelsevikt hade den starkaste effekten på egenskapen, vilket framgick av de högsta χ^2 -värdena i typ III Wald-testerna ($p < 0,001$). Utöver dessa prövades också två andra effekter, säsong och ”dag på året”. Säsong definierades som 1 = född i mars eller april och 0 = resten av året, då lamningarna huvudsakligen var koncentrerade på våren. Dag på året inkluderade individens födelsedag som en kontinuerlig variabel (dag 1–365). Däremot bidrog ingen av dessa signifikant och exkluderades därför från slutmodellen.

För lamningsstatus testades också flera alternativa modeller med olika kombinationer av fixa effekter. Effekten av ras, kullstorlek, födelsevikt, kön och födelseår var signifikant i samtliga modeller ($p < 0,001$). De högsta χ^2 -värdena i typ III Wald-testerna observerades för ras ($\chi^2 = 357$) och kullstorlek ($\chi^2 = 295$), vilket indikerade att dessa hade störst påverkan på egenskapen. Även födelsevikt hade en tydlig effekt på lamningsstatus ($\chi^2 = 242$, $p < 0,001$). Säsong visade en svagt signifikant effekt i modellerna, medan dag på året inte gjorde det. Trots detta exkluderades båda effekterna från slutmodellerna för att få en likartad modell för båda egenskaperna på tacka-nivå.

För modersinstinkt testades också modeller med både säsong och dag på året som fixa effekter. Kullnummer hade den starkaste effekten på egenskapen enligt typ III Wald-testerna ($\chi^2 = 217$, $p < 0,001$), följt av födelseår och dag på året. Dag på året bidrog signifikant till modellen ($\chi^2 = 55,7$, $p < 0,001$), medan effekten av säsong varierade beroende på modellstruktur och val av besättningseffekt. Ras hade ingen signifikant effekt på modersinstinkt i de slutliga modellerna. Även om dag på året och födelseår visade signifikanta effekter inkluderades variablerna inte i slutmodellen, eftersom effekterna bedömdes vara delvis sammanblandade med besättning-år-effekten. Detsamma gällde för lammkondition och lamningsstatus.

3.2.2 Varianskomponenter och arvbarhet

Den genetiska analysen av lammkondition skattade genetiska parametrar både för den egenskapsdefinition där dödfödda lamm exkluderades samt för en alternativ egenskap där dödfödda inkluderades som en egen klass. Resultaten från modellerna med respektive utan dödfödda var likartade, men modellerna där dödfödda inkluderades gav generellt stabilare parameterestimater. Inkludering av födelsevikt som kovariat gav endast små förändringar av de skattade parametrarna och redovisas därför inte separat.

Den direkta arvbarheten för lammkondition skattades till låga värden hos båda raserna (Tabell 8). Hos gotlandsfår varierade den direkta arvbarheten mellan

0,063 och 0,074 beroende på modell, medan motsvarande skattningar för texel varierade mellan 0,035 och 0,043. Den direkta genetiska variansen (σ^2_a) varierade mellan 0,003 och 0,004 hos gotlandsfår samt mellan 0,002 och 0,005 hos texel. Den permanenta maternella miljöeffekten (c^2) utgjorde en något större andel av fenotypvariansen och varierade mellan 0,088 och 0,120 hos gotlandsfår samt mellan 0,072 och 0,075 hos texel. Den fenotypiska variansen var genomgående högre hos texel än hos gotlandsfår. Residualvariansen var hög i samtliga modeller.

Sensitivitetsanalyser med maternell genetisk effekt gav mycket låga skattningar av maternell arvbarhet (0,01–0,02) samtidigt som den maternell-direkta genetiska korrelationen varierade mellan –0,38 och –0,62 när dödfödda inkluderades. För modeller där dödfödda exkluderades observerades ännu mer extrema korrelationer (–0,70 till 1,00).

Tabell 8 Skattade genetiska parametrar för lammkondition hos gotlandsfår och texel.

Modell	Ras	Direkt genetisk varians (σ^2_a)	Fenotypisk varians (σ^2_p)	Permanent maternell miljöeffekt (c^2)	Direkt arvbarhet (h^2)	Residual
Modell kond1	Gotlandsfår	0,003	0,045	0,120	0,074	0,806
	Texel	0,002	0,055	0,075	0,043	0,882
Modell kond2 (Dödfödda)	Gotlandsfår	0,004	0,068	0,088	0,063	0,849
	Texel	0,005	0,138	0,072	0,035	0,893

För lamningsstatus skattades genetiska parametrar både för den ursprungliga fyrklassindelningen och för den alternativa tvåklassmodellen. Resultaten från modellerna var överlag likartade. Den direkta arvbarheten skattades till låga värden i båda modellerna och för båda raserna (Tabell 9). Hos gotlandsfår varierade den direkta arvbarheten mellan 0,016 och 0,017 beroende på modell, medan motsvarande skattningar för texel uppgick till 0,040 i både fyrklass- och tvåklassmodellen. Den direkta genetiska variansen (σ^2_a) varierade mellan 0,001 och 0,002 hos gotlandsfår samt mellan 0,004 och 0,011 hos texel. Den permanenta maternella miljöeffekten (c^2) var i samma storleksordning som arvbarheten och varierade mellan 0,014 och 0,020 hos gotlandsfår samt mellan 0,036 och 0,038 hos texel. Den fenotypiska variansen var genomgående högre hos texel än hos gotlandsfår även för denna egenskap. Residualvariansen varierade mellan 0,040 och 0,247 och var högst i fyrklassmodellen för texel.

Tabell 9 Skattade genetiska parametrar för lamningsstatus hos gotlandsfår och texel.

Modell	Ras	Direkt genetisk varians (σ^2_a)	Fenotypisk varians (σ^2_p)	Permanent maternell miljöeffekt (c^2)	Direkt arvbarhet (h^2)	Residual
--------	-----	--	-------------------------------------	---	----------------------------	----------

Modell stat1	Gotlandsfår	0,002	0,131	0,014	0,016	0,127
(4 klasser)	Texel	0,011	0,267	0,036	0,040	0,247
Modell stat2	Gotlandsfår	0,001	0,041	0,020	0,017	0,040
(2 klasser)	Texel	0,004	0,088	0,038	0,040	0,081

Vid analys av modersinstinkt skattades den direkta arvbarheten till låga värden hos båda raserna, men högre hos texel än hos gotlandsfår (Tabell 10). Hos gotlandsfår skattades den direkta arvbarheten till 0,017 medan motsvarande skattning för texel uppgick till 0,070. Den direkta genetiska variansen (σ^2_a) skattades till 0,001 hos gotlandsfår och 0,008 hos texel. Den permanenta maternella miljöeffekten (c^2) var för båda raserna högre än den direkta arvbarheten och uppgick till 0,052 hos gotlandsfår respektive 0,144 hos texel. Även den fenotypiska variansen var högre hos texel jämfört med gotlandsfår. Residualvariansen skattades till 0,056 hos gotlandsfår och 0,088 hos texel.

Tabell 10 Skattade genetiska parametrar för modersinstinkt hos gotlandsfår och texel.

Modell	Ras	Direkt genetisk varians (σ^2_a)	Fenotypisk varians (σ^2_p)	Permanent maternell miljöeffekt (c^2)	Direkt arvbarhet (h^2)	Residual
Modell moder1	Gotlandsfår	0,001	0,060	0,052	0,017	0,056
	Texel	0,008	0,112	0,144	0,070	0,088

4. Diskussion

Syftet med den här studien var att undersöka möjligheterna att inkludera nya egenskaper i svensk fåravelsvärdering. Egenskaperna lammkondition, lamningsstatus och modersinstinkt analyserades därför hos raserna gotlandsfår och texel. Resultaten visade att genetiska parametrar kunde skattas för samtliga egenskaper och att genetisk variation förekommer i båda raserna. Arvbarheterna var genomgående låga, vilket tyder på att miljöfaktorer och maternella effekter har stor betydelse för variationen i egenskaperna. Samtidigt innebär de skattade arvbarheterna att genetisk selektion fortfarande är möjlig, särskilt hos raser med stora populationer och vid långsiktigt avelsarbete.

Trots låga arvbarheter bedöms egenskaperna vara viktiga ur både produktions- och djurvälståndssynpunkt. Lamningsproblem, svaga lamm och bristande modersinstinkt kan påverka lammöverlevnad och arbetsbehov vid lamning. Dessa egenskaper kan således få stora följder på både den ekonomiska och sociala hållbarheten i fårproduktion. För egenskaper med låg arvbarhet krävs dock ofta stora datamängder och många registreringar för att uppnå säkra avelsvärden och långsiktiga genetiska framsteg, särskilt för egenskaper som registreras subjektivt eller påverkas starkt av miljöfaktorer.

För flera av egenskaperna skattades dessutom relativt stora permanenta (maternella) miljöeffekter. Detta är biologiskt rimligt eftersom både lammens utveckling och tackans beteende i samband med lamning påverkas av tackans miljömässiga och fysiologiska förutsättningar. Resultaten visade också skillnader mellan raserna där texel generellt hade högre fenotypisk variation och något högre skattade arvbarheter än gotlandsfår. En möjlig förklaring kan vara rasernas produktionsinriktning och biologiska egenskaper. Texel är en kötttras med högre tillväxt och kraftigare kroppsbyggnad, vilket kan antas vara kopplat till större variation i lamningsförlopp och tackans beteende vid lamning. Större födelsevikter och tyngre lamm kan exempelvis öka risken för lamningssvårigheter, samtidigt som högre vikt också kan kopplas till livskraftigare lamm (Li & Brown 2015; Barreto et al. 2021).

Både gotlandsfår och texel har sitt ursprung på öar, Gotland respektive ön Texel i Nederländerna, vilket historiskt kan ha bidragit till relativt avgränsade populationer. Samtidigt är texel idag en internationellt spridd kötttras med omfattande global användning inom fåravel, vilket kan ha bidragit till större genetisk och fenotypisk variation. Gotlandsfår finns huvudsakligen i Sverige och avlas ibland med hårdare krav på exempelvis pälstyp och färg. Detta skulle kunna bidra till en mer homogen population, även om antalet gotlandsfår i Sverige är större än antalet texel. Skillnaderna i genetisk och fenotypisk variation mellan raserna kan även påverkas av variation i besättningsstruktur, management och registreringsrutiner mellan olika produktionssystem.

4.1 Lammkondition

Egenskapen lammkondition kan betraktas som ett mått på lammets vitalitet och allmänna tillstånd i samband med födseln. Resultaten från den här studien visade att den direkta arvbarheten för lammkondition varierade mellan 0,035 och 0,074 beroende på ras och modell. Skattningarna var därmed högre än för lamningsstatus och modersinstinkt, vilket tyder på att genetiska faktorer har större betydelse för variationen i lammkondition än för de övriga egenskaperna. Skillnaden kan dock delvis bero på att lammkondition registreras på individnivå för varje lamm. För lamningsstatus och modersinstinkt registreras egenskaperna på tacknivå och därmed tilldelas samtliga lamm i kullen samma värde. Den permanenta maternella miljöeffekten varierade mellan 0,072 och 0,120, vilket var lägre än de maternella effekter som rapporterades av Macfarlane et al. (2010) för egenskapen "lamb vigour" hos Suffolk-får (0,239). Detta indikerar dock fortfarande att tackans miljö och egenskaper har stor påverkan på lammets kondition vid födseln. Det är biologiskt rimligt eftersom lammets vitalitet påverkas av både fostermiljö, näringstillgång under dräktigheten och tackans beteende i samband med lamning (Dwyer 2008).

Resultaten från modellerna med respektive utan dödfödda lamm var överlag likartade, men modellerna där dödfödda inkluderades gav generellt stabilare parameterestimater. Detta kan bero på att inkluderingen av dödfödda ökade variationen i egenskapen och därmed förbättrade möjligheten att särskilja genetiska och miljömässiga effekter. Samtidigt förändras egenskapens biologiska innebörd när dödfödda inkluderas som en egen klass, eftersom egenskapen då i större utsträckning beskriver överlevnad snarare än enbart lammets kondition vid födseln.

Sensitivitetsanalyser med maternell genetisk effekt gav medelstarka till mycket starka skattningar av den maternella-direkta genetiska korrelationen. I modeller där dödfödda inkluderades varierade korrelationen mellan $-0,38$ och $-0,61$, medan modeller där dödfödda exkluderades gav ännu mer extrema skattningar mellan $-0,70$ och $0,99$. Detta tyder på att modellerna hade svårt att separera direkta och maternella genetiska effekter på ett biologiskt rimligt sätt. Liknande svårigheter att separera direkta och maternella genetiska effekter har tidigare rapporterats för egenskaper kopplade till lammöverlevnad och kondition (Macfarlane et al. 2010). Motsvarande problem med höga eller negativa korrelationer mellan direkta och maternella genetiska effekter har även beskrivits i studier på tillväxtegenskaper hos nötkreatur, där instabila parameterestimater kopplats till begränsningar i datamaterial och modellstruktur (Meyer 1992). De extrema korrelationerna bedömdes därför främst kopplas till modellinstabilitet snarare än biologiskt rimliga samband.

4.2 Lamningsstatus

Lamningsstatus kan betraktas som ett mått på hur normal eller problematisk lamningen har varit samt i vilken grad tackan behövt assistans vid födseln. Resultaten från den här studien visade att den direkta arvbarheten för lamningsstatus varierade mellan 0,016 och 0,040 beroende på ras och modell, vilket var lägre än motsvarande skattningar för lammkondition. Detta tyder på att variationen i lamningsstatus i hög grad påverkas av miljöfaktorer och management snarare än enbart genetiska faktorer. Samtidigt visar resultaten att genetisk variation fortfarande förekommer för egenskapen och att genetisk selektion därför bör vara möjlig över tid.

Texel hade både högre fenotypisk variation och högre arvbarhet än gotlandsfår. Tyngre lamm och högre födelsevikter hos texel kan bidra till en ökad risk för fellägen och behov av draghjälp (Dwyer & Bünger 2012; Jacobson et al. 2020), vilket i sin tur kan öka variationen i egenskapen. Samtidigt kan skillnader i management, utfodring och registreringsrutiner mellan olika produktionssystem också ha påverkat resultaten.

Resultaten från fyrklass- och tvåklassmodellerna var överlag likartade. Detta tyder på att den genetiska informationen i egenskapen till stor del bevarades även när klasserna slogs samman till en binär definition av normal eller problematisk lamning. Samtidigt innehåller fyrklassmodellen mer detaljerad information om graden av lamningsproblem och kan därför vara mer biologiskt informativ. Den skeva fördelningen av observationer, där majoriteten av registreringarna återfanns i klassen ”normal”, kan dock ha begränsat möjligheten att skatta genetiska parametrar med hög precision. När de mer ovanliga klasserna innehåller få observationer finns mindre variation i datamaterialet, vilket gör det svårare för modellen att identifiera genetiska skillnader mellan djuren. Detta kan leda till större osäkerhet i skattningarna, särskilt för ovanliga händelser såsom fellägen eller behov av draghjälp. Analyserna gjordes med linjära modeller trots att de utgjordes av kategoriska klasser för att förenkla analyserna. Detta är vanligt i genetiska analyser av stora datamaterial, även om tröskelmodeller teoretiskt är bättre anpassade för denna typ av egenskaper.

De permanenta maternella miljöeffekterna var ungefär lika stora som de direkta arvbarheterna, vilket tyder på att tackans miljö och tidigare erfarenheter har stor påverkan på egenskapen. Detta är förväntat eftersom lamningsförlopp påverkas av flera icke-genetiska faktorer som exempelvis tackans ålder. En studie rapporterade (Li & Brown 2015) att risken för lamningssvårigheter minskade med ökande tackålder upp till cirka 4,5 års ålder och därefter ökade igen hos äldre tackor. Lamningsstatus är en komplex egenskap där både tackans och lammens egenskaper kan påverka utfallet, vilket sannolikt bidrar till de relativt låga arvbarheterna.

4.3 Modersinstinkt

Modersinstinkt kan betraktas som ett mått på tackans beteende och omsorg om lammet i samband med födseln. Resultaten från den här studien visade att den direkta arvbarheten för modersinstinkt var låg hos båda raserna och varierade mellan 0,017 och 0,070. Arvbarheten var högre hos texel än hos gotlandsfår, vilket följde samma mönster som för både lammkondition och lamningsstatus. Resultaten för modersinstinkt följde i stora drag samma mönster som för lammkondition och lamningsstatus, där relativt låga arvbarheter kombinerades med tydliga maternella miljöeffekter. Detta tyder på att även modersinstinkt påverkas av ett samspel mellan genetik, miljö och managementfaktorer.

Den permanenta miljöeffekten var betydligt högre än de direkta arvbarheterna för båda raserna. Detta pekar på att tackans miljö, erfarenhet och fysiologiska status har stor betydelse för modersinstinkt i samband med lamning. Modersinstinkt är dessutom en komplex egenskap som kan påverkas av flera faktorer som tackans ålder och tidigare lamningserfarenhet (Lambe et al. 2001). Det kan bidra till att en stor del av variationen förklaras av miljömässiga faktorer snarare än enbart genetik.

I tidigare studier av modersinstinkt hos får har liknande resultat rapporterats. Lambe et al. (2001) analyserade egenskapen maternal behaviour score (MBS) hos Scottish Blackface-får, där tackans beteende bedömdes utifrån hennes respons och närhet till lammet i samband med hantering efter födseln. Författarna fann indikationer på samband mellan bättre modersinstinkt och högre tidig tillväxt hos lammen. Författarna betonade också att större datamängder och mer detaljerade studier av lammöverlevnad krävdes innan egenskapen kunde bedömas som lämplig för inkludering i avelsmål. Detta överensstämmer med resultaten i den här studien där modersinstinkt visade låg arvbarhet och stor påverkan av miljöfaktorer, samtidigt som det visar att egenskapen fortfarande kan vara viktig ur djurväl-färds- och produktionssynpunkt.

Precis som för de övriga egenskaperna var fördelningen av observationer ojämn, där majoriteten av registreringarna återfanns i de mest gynnsamma klasserna. Detta kan ha begränsat möjligheten att identifiera genetiska skillnader mellan djuren och bidragit till större osäkerhet i skattningarna. Samtidigt kan den subjektiva registreringen av modersinstinkt också ha påverkat resultaten. Bedömningen av tackans beteende sker ofta under kort tid efter lamning och kan påverkas av både observatörens erfarenhet och hur egenskapen tolkas mellan olika besättningar. Variation i registreringsrutiner och bedömning mellan besättningar kan därför ha bidragit till ökade miljöeffekter och lägre skattade arvbarheter.

Ett gott modersbeteende är avgörande för att lammet snabbt ska resa sig, dia och överleva den första tiden efter födseln. Tackor med svag modersinstinkt kan samtidigt öka behovet av övervakning och arbetsinsatser vid lamning. Resultaten

från den här studien tyder därför på att modersinstinkt skulle kunna vara relevant i framtida avelsarbete, även om förbättrad och mer objektiv registrering skulle krävas för att öka säkerheten i skattningarna.

4.4 Modellval och begränsningar

I den här studien testades flera alternativa modeller och egenskapsdefinitioner innan de slutliga modellerna valdes. Modellvalen baserades på biologisk relevans, modellernas stabilitet och rimligheten i de skattade genetiska parametrarna. För alla tre egenskaper prövades olika kombinationer av fixa effekter och kovariat. Vissa effekter exkluderades eftersom de inte bidrog signifikant till modellerna eller gav instabila parameterestimater. Exempelvis testades både säsong och dag på året som fixa effekter, men dessa inkluderades inte i samtliga slutmodeller då effekterna antingen var svaga eller bedömdes fångas upp av besättning-år-effekten (hy).

För lammkondition testades även modeller som inkluderade maternell och direkt genetisk effekt. Dessa modeller gav dock mycket höga och ibland extrema genetiska skattningar mellan direkta och maternella effekter, vilket tyder på att modellerna hade svårt att skilja effekterna åt på ett stabilt sätt. De slutliga modellerna för lammkondition valdes därför utifrån parameterestimaternas stabilitet och rimlighet. Även modeller med och utan födelsevikt som kovariat jämfördes. Eftersom födelsevikt är nära kopplad till både lammets vitalitet och risken för lamningsvårigheter kan kovariaten delvis fånga upp samma biologiska variation som egenskaperna själva beskriver. Tyngre lamm kan exempelvis både ha högre överlevnadsförmåga och samtidigt öka risken för problematiska lamningar. När födelsevikt inkluderas i modellen kan därför en del av den genetiska variation som annars skulle kopplas till lammkondition eller lamningsstatus istället förklaras av kovariaten. Det kan göra det svårare att avgöra hur stor del av variationen som faktiskt beror på egenskapens egna genetiska effekter. Trots skillnader mellan modellerna var de skattade arvbarheterna överlag relativt stabila genom hela studien mellan olika modellstrukturer och egenskapsdefinitioner.

En viktig begränsning i studien var den skeva fördelningen av observationer för samtliga egenskaper. Majoriteten av registreringarna återfanns i de mest gynnsamma kategorierna, medan vissa kategorier innehöll få observationer. Detta minskade variationen i datamaterialet och kan ha gjort det svårare att identifiera genetiska skillnader mellan djuren, särskilt för ovanliga händelser som svaga lamm eller problematiska lamningar. Den ojämna fördelningen kan därför ha bidragit till större osäkerhet i skattningarna. Framtida studier skulle även kunna undersöka alternativa analysmetoder eller transformeringar av data för att hantera den skeva normalfördelningen.

Ytterligare en begränsning var att flera av egenskaperna registrerades subjektivt. Bedömningen av exempelvis lammkondition och modersinstinkt kan

påverkas av observatörens erfarenhet, tidpunkt för registrering och hur egenskaperna tolkas mellan olika besättningar. Det är även möjligt att skillnader mellan raserna delvis påverkade hur registreringarna gjordes. Exempelvis kan en texeluppfödare uppfatta vissa lamningsproblem eller svagheter hos lammen som mer normala för rasen, medan samma situation kanske hade bedömts annorlunda av en uppfödare av gotlandsfår. Skillnader i registreringsrutiner och hur egenskaperna värderades mellan olika typer av produktion kan därför ha ökat miljövariation och påverkat säkerheten i de genetiska parametrarna. Även om besättning-år-effekten inkluderades i modellerna är det sannolikt att en del variation mellan besättningar fortfarande påverkade resultaten.

Datamaterialet var samtidigt omfattande och baserades på registreringar från många år och ett stort antal djur, vilket är en styrka för genetiska analyser av egenskaper med låg arvbarhet. Trots detta begränsades vissa analyser av låga observationsantal i specifika kategorier och av att vissa egenskaper registrerades mer oregelbundet än andra. Resultaten bör därför tolkas som inledande skattningar av genetiska parametrar för dessa egenskaper i svensk fåravel snarare än definitiva värden.

4.5 Betydelse för den svenska fåraveln

Som tidigare nämnts visar resultaten från den här studien att lammkondition, lamningsstatus och modersinstinkt uppvisar genetisk variation hos både gotlandsfår och texel, vilket innebär att genetisk selektion för egenskaperna bör vara möjlig. Även om arvbarheterna är låga var skattningarna relativt stabila mellan olika modeller och egenskapsdefinitioner, vilket stärker tillförlitligheten i resultaten. Funktionella egenskaper som dessa kan vara särskilt viktiga inom framtida fåravel eftersom de är nära kopplade till djurvälstånd, lammöverlevnad och arbetsinsats vid lamning.

En förbättrad modersinstinkt och färre lamningsproblem skulle kunna minska behovet av övervakning och assistans vid lamning samt förbättra överlevnaden hos lammen. Detta kan ha betydelse både ekonomiskt och socialt för fårföretagare, särskilt i besättningar där lamningsperioden innebär hög arbetsbelastning. Ur ett djurvälståndsperspektiv skulle förbättrad lammkondition och färre problematiska lamningar också kunna minska lidande hos både tackor och lamm.

Samtidigt visar resultaten att registreringskvalitet och egenskapsdefinitioner sannolikt har stor betydelse för möjligheten att använda egenskaperna i praktiskt avelsarbete. Flera av egenskaperna registrerades subjektivt och fördelningen av observationer var kraftigt vriden mot de mest gynnsamma klasserna. Mer standardiserade registreringsrutiner och tydligare definitioner skulle därför sannolikt kunna förbättra säkerheten i skattningarna. För modersinstinkt skulle exempelvis en mer detaljerad och enhetlig beskrivning av tackans beteende kunna

minska variationen mellan olika observatörer och besättningar. Även utbildning och gemensamma riktlinjer för registrering skulle kunna bidra till mer jämförbara bedömningar mellan olika typer av produktion och raser. Mer objektiva registreringar skulle dessutom kunna minska miljövariationen i datamaterialet och därmed potentiellt ge högre och säkrare skattningar av arvbarheten.

I den här studien analyserades endast genetiska parametrar för respektive egenskap separat. Det vore dock intressant att i framtida studier även undersöka genetiska korrelationer mellan egenskaperna. Exempelvis skulle samband mellan lammkondition och lamningsstatus kunna ge viktig information om huruvida livskraftigare och tyngre lamm samtidigt är kopplade till ökad risk för lamningssvårigheter. Födelsevikt skulle i sådana analyser kunna vara särskilt intressant att inkludera, eftersom egenskapen sannolikt påverkar både lammets vitalitet och lamningsförloppet. Även samband mellan modersinstinkt och lammöverlevnad eller tillväxt skulle vara relevanta att undersöka vidare. Sådana analyser skulle kunna ge en bättre helhetsbild av hur egenskaperna påverkar varandra biologiskt och genetiskt.

Tidigare studier av liknande egenskaper har framför allt genomförts i andra länder och på andra raser än de som analyserades här. Dessutom har definitionerna av egenskaperna och registreringssystemen ofta skiljt sig mellan studier. Resultaten från den här studien bidrar därför med ny kunskap om genetiska parametrar för dessa egenskaper under svenska förhållanden och i svenska populationer av gotlandsfår och texel. Detta kan vara värdefullt som grund för framtida utveckling av svensk fåravelsvärdering och fortsatt forskning kring funktionella egenskaper hos får.

4.6 Användning av AI-verktyg

AI-baserade verktyget ChatGPT (OpenAI) har använts som stöd under arbetets gång vid programmering i RStudio, databearbetning och felsökning av kod. Verktyget har även använts för stöd vid uppbyggnad och anpassning av modeller i DMU samt för språklig granskning, omformuleringar och förbättring av textens struktur. Samtliga metodval, analyser, resultat och slutsatser har utformats, granskats och bedömts av författaren. AI-genererat material har endast använts som stöd och har verifierats innan det inkluderades i arbetet.

5. Slutsats

Resultaten från den här studien visar att det finns genetisk variation för lammkondition, lamningsstatus och modersinstinkt hos både gotlandsfår och texel. Arvbarheterna skattades genomgående till låga värden, vilket tyder på att miljöfaktorer och maternella effekter har stor betydelse för variationen i egenskaperna. Lammkondition uppvisade generellt högre arvbarheter än lamningsstatus och modersinstinkt, medan permanenta miljöeffekter kopplade till tackan var tydliga för samtliga egenskaper. Studien visar också att registreringsrutiner och klassdefinitioner sannolikt har stor betydelse för säkerheten i skattningarna. Sammanfattningsvis visar resultaten att egenskaperna skulle kunna vara intressanta att använda i framtida svensk fåravel. För att förbättra säkerheten i skattningarna behövs dock sannolikt mer enhetliga registreringar och fortsatt forskning kring hur egenskaperna är korrelerade till varandra.

Referenser

- Barreto, J.V.P., Pertile, S.F.N., Rego, F.C. de A., Patelli, T.H.C., Nascimento, S.T., Lorenzetti, E. & da Cunha Filho, L.F.C. (2021). Prediction of vitality and survival of newborn lambs using a modified Apgar score. *Applied Animal Behaviour Science*, 238, 105281. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2021.105281>
- Brown, D.J., Fogarty, N.M., Iker, C.L., Ferguson, D.M., Blache, D. & Gaunt, G.M. (2015). Genetic evaluation of maternal behaviour and temperament in Australian sheep. *Animal Production Science*, 56 (4), 767–774. <https://doi.org/10.1071/AN14945>
- Bunter, K.L., Swan, A.A., Gurman, P.M. & Brown, D.J. (2020). New genomically enhanced reproduction breeding values for Merino sheep allow targeted selection for conception rate, litter size and ewe rearing ability. *Animal Production Science*, 61 (3), 333–336. <https://doi.org/10.1071/AN20444>
- Connor, Jay, N., Nicol, A. & Beatson, P. (1985). *Ewe maternal behaviour score and lamb survival. Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production*
- Dwyer, C.M. (2008). The welfare of the neonatal lamb. *Small Ruminant Research*, 76 (1), 31–41. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2007.12.011>
- Dwyer, C.M. (2014). Maternal behaviour and lamb survival: from neuroendocrinology to practical application. *animal*, 8 (1), 102–112. <https://doi.org/10.1017/S1751731113001614>
- Dwyer, C.M. & Bünger, L. (2012). Factors affecting dystocia and offspring vigour in different sheep genotypes. *Preventive Veterinary Medicine*, 103 (4), 257–264. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2011.09.002>
- Elitlamm (u.å.). Elitlamm – fårdata och avelsregister. <https://www.elitlamm.com/pub/default.aspx> [2026-02-09]
- Everett-Hincks, J.M., Lopez-Villalobos, N., Blair, H.T. & Stafford, K.J. (2005). The effect of ewe maternal behaviour score on lamb and litter survival. *Livestock Production Science*, 93 (1), 51–61. <https://doi.org/10.1016/j.livprodsci.2004.11.006>
- Gotlandsfärsföreningen (2025). Avelsprogram för det svenska gotlandsfåret. https://faravelsforbundet.se/wp-content/uploads/2025/12/Avelsprogram-Gotlandsfar-uppdatering-Dec25_GODKANT.pdf [2026-02-09].
- Gotlandsfärsföreningen (u.å.a). Avelsmål. <http://www.gotlandsfar.se/17/10/avelsmål/> [2026-02-09].
- Gotlandsfärsföreningen (u.å.b). Historia. <http://www.gotlandsfar.se/17/50/historia/> [2026-02-09].
- Jacobson, C., Bruce, M., Kenyon, P.R., Lockwood, A., Miller, D., Refshauge, G. & Masters, D.G. (2020). A review of dystocia in sheep. *Small Ruminant Research*, 192, 106209. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2020.106209>

- Jansson, A.-C. (2012). Det mesta du behöver veta om BLUP avelsvärdering. Svenska Fåravelsförbundet. <https://www.faravelsforbundet.se/wp-content/uploads/blupbroschyr.pdf> [2026-02-09].
- Lambe, N.R., Conington, J., Bishop, S.C., Waterhouse, A. & Simm, G. (2001). A genetic analysis of maternal behaviour score in Scottish Blackface sheep. *Animal Science*, 72 (2), 415–425. <https://doi.org/10.1017/S1357729800055922>
- Li, L. & Brown, D.J. (2015). Estimation of genetic parameters for lambing ease, birthweight and gestation length in Australian sheep. *Animal Production Science*, 56 (5), 934–940. <https://doi.org/10.1071/AN14129>
- Li, L., Gurman, P.M., Swan, A.A. & Brown, D.J. (2021). Single-step genomic evaluation of lambing ease in Australian terminal sire breed sheep. *Animal Production Science*, 61 (18), 1990–1999. <https://doi.org/10.1071/AN21257>
- Macfarlane, J.M., Matheson, S.M. & Dwyer, C.M. (2010). Genetic parameters for birth difficulty, lamb vigour and lamb sucking ability in Suffolk sheep. *Animal Welfare*, 19 (S1), 99–105. <https://doi.org/10.1017/S0962728600002293>
- Matheson, S.M., Rooke, J.A., McIlvaney, K., Jack, M., Ison, S., Bünger, L. & Dwyer, C.M. (2011). Development and validation of on-farm behavioural scoring systems to assess birth assistance and lamb vigour. *animal*, 5 (5), 776–783. <https://doi.org/10.1017/S1751731110002430>
- McLaren, A., McLean, K., Gordon, J. & Lambe, N.R. (2022). Can genetic propensity for lambing difficulty be predicted by pelvic and body shape dimensions measured by X-ray computed tomography (CT) scanning of ram lambs? *Small Ruminant Research*, 216, 106790. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2022.106790>
- Meyer, K. (1992). Variance components due to direct and maternal effects for growth traits of Australian beef cattle. *Livestock Production Science*, 31 (3), 179–204. [https://doi.org/10.1016/0301-6226\(92\)90017-X](https://doi.org/10.1016/0301-6226(92)90017-X)
- Rydhmer, L., Jäderkvist Fegraeus, K., Hansen-Axelsson, H., Rewe, T. & Jonas, E. (2021). Avelsvärdering för svensk lammproduktion. Rapport 153. Uppsala: Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för husdjursgenetik. <https://pub.epsilon.slu.se/26948/> [2026-02-09].
- Sheep Ireland (2024). <https://www.sheep.ie/wp-content/uploads/2025/02/Sheep-Ireland-traits-and-descriptions-2024-updated.pdf>
- Svenska Fåravelsförbundet (2020). *Nytt i årets avelsvärdering*. <https://faravelsforbundet.se/nytt-i-arets-avelsvardering/#> [2026-02-09]
- Svenska Fåravelsförbundet (2026). *Slutrapport för projektet Uppdatering av egenskaper och beräkningsmodeller för avelsvärdering av får*. <https://faravelsforbundet.se/kunskap/slutrapport-for-projektet-uppdatering-av-egenskaper-och-berakningsmodeller-for-avelsvardering-av-far/> [2026-02-09]
- Svenska Fåravelsförbundet (u.å.). *Om elitlamm*. <https://faravelsforbundet.se/om-elitlamm/> [2026-02-09]
- Svenska Köttföretagen (2026). Branschutvecklingspengen. <https://kottforetagen.se/bransch/branschutvecklingspengen/> [2026-02-09].

- Svensk Texelförening (2023). Avelsprogram för Texel. <https://faravelsforbundet.se/wp-content/uploads/2023/07/Avelsprogram-Textel-Godkand.pdf> [2026-02-09].
- Svensk Texelförening (u.å.a). Avelsmål för Svensk Texel. <https://svensktexel.se/textelrasen/1418-2/> [2026-02-09].
- Svensk Texelförening (u.å.b). Exteriör bedömning. <https://svensktexel.se/textelrasen/exteriorbeskrivning-svensk-textel/> [2026-05-07].
- Svenska Texelförening (u.å.c). Texel som renrasavel. <https://svensktexel.se/textelrasen/8813-2/> [2026-02-09].
- Sørensen, A.C., Valasek, P., Pedersen, J. & Norberg, E. (2014). Lambing ease is heritable but not correlated to litter size in Danish meat sheep breeds. I: Proceedings of the 10th World Congress of Genetics Applied to Livestock Production. Vancouver, Canada. https://www.asas.org/docs/default-source/wcgalp-posters/902_paper_9724_manuscript_875_0.pdf [2026-05-07].
- The British Texel Sheep Society (2026). The importance of measuring birth weight and lambing ease. <https://texel.uk/the-importance-of-measuring-birth-weight-and-lambing-ease/> [2026-05-07].
- Wassmuth, R., Löer, A. & Langholz, H.-J. (2001). Vigour of lambs newly born to outdoor wintering ewes. *Animal Science*, 72 (1), 169–178.
<https://doi.org/10.1017/S1357729800055661>

Populärvetenskaplig sammanfattning

Kan svenska fårs lamningsförmåga förbättras genom avel?

När fårägare väljer vilka djur som ska användas i avel vill de få fram friska och starka djur i nästa generation. För att hjälpa uppfödare med det används avelsvärden. Ett avelsvärde visar hur stor genetisk potential ett djur har för en viss egenskap jämfört med andra djur av samma ras. I Sverige används i dag avelsvärden för exempelvis tillväxt, kullstorlek och slaktkvalitet. Däremot finns det inga avelsvärden för egenskaper som är kopplade till själva lamningen. Det är intressant eftersom lamning är en viktig period för både tackan och lammet. Problem vid lamning kan leda till att lamm dör, att tackor behöver mer hjälp och att fårägaren måste lägga mer tid på övervakning och skötsel.

I den här studien undersöktes tre egenskaper som har betydelse vid lamning: lammkondition, lamningsstatus och modersinstinkt. Lammkondition beskriver hur piggt och livskraftigt ett lamm är när det föds. Lamningsstatus beskriver om födseln varit lätt eller svår. Modersinstinkt handlar om hur väl tackan tar hand om sina lamm efter födseln. Studien gjordes på gotlandsfår och texel, två av Sveriges vanligaste fårraser. Uppgifterna hämtades från Elitlamm, som är det svenska registret för fåravel och produktion.

För att undersöka om egenskaperna kan förbättras genom avel beräknades deras arvbarhet. Arvbarhet är ett mått på hur stor del av skillnaderna mellan djur som beror på arv och hur stor del som beror på miljö, skötsel och andra faktorer. Om en egenskap har hög arvbarhet kan den ofta förbättras snabbare genom avel. Om arvbarheten är låg spelar miljön en större roll. Resultaten i den här studien visade att arvbarheten var låg för alla tre egenskaperna. Miljö och skötsel hade därför stor betydelse. Samtidigt fanns genetiska skillnader mellan djuren vilket innebär att dessa fortfarande kan förbättras genom avel. Resultaten visade också att tackan hade stor betydelse för alla tre egenskaperna. En tacka som fungerar väl som moder ger sina lamm bättre förutsättningar.

Sammanfattningsvis visar studien att dessa egenskaper kan vara intressanta att använda i framtidens svenska fåravel. För att kunna ta fram säkra avelsvärden behövs dock fler registreringar och en mer enhetlig bedömning av egenskaperna i olika besättningar. På längre sikt kan avel för bättre lamningsegenskaper bidra till bättre djurvelfärd, färre döda lamm och ett enklare arbete för svenska fårägare.

Tack

Jag vill ge ett stort tack till min handledare Susanne Eriksson och biträdande handledare Paulina Berglund för all hjälp och feedback ni har givit mig, alltid med snabba svar. Jag vill även tacka Svenska Fåravelsförbundet bland annat för att jag fått tillgång till datamaterialet från Elitlamm som använts i detta arbete. Tack till Växa för hjälpen att ta fram data och tack till Jan-Åke Eriksson för en stor insats i det och hjälp med databeskrivningar.

Publicering och arkivering

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

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

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

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

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

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