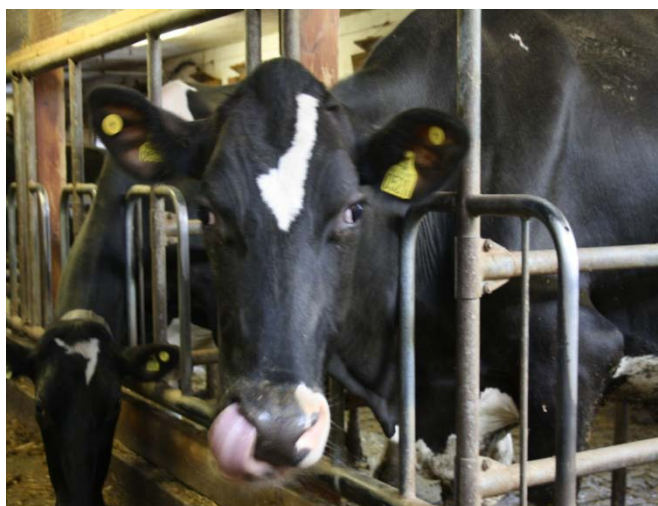




Sveriges lantbruksuniversitet
Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap

Orsaker till kalvningssvårigheter och dödfödslar hos SLB och SRB

Linnea Stolt





Sveriges lantbruksuniversitet
Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap
Institutionen för husdjursgenetik

Orsaker till kalvningssvårigheter och dödfödslar hos SLB och SRB

Causes of calving difficulty and stillbirth in Swedish dairy cattle

Linnea Stolt

Handledare:

Jette Jakobsen, SLU, Institutionen för husdjursgenetik

Examinator:

Jan Philipsson, SLU, Institutionen för husdjursgenetik

Omfattning: 15 hp

Kurstitel: Kandidatarbete i husdjursvetenskap

Kurskod: EX0553

Program: Agronomprogrammet–Husdjur

Nivå: Grund, G2E

Utgivningsort: Uppsala

Utgivningsår: 2013

Omslagsbild: Linnea Stolt

Serienamn, delnr: Examensarbete / SLU, Institutionen för husdjursgenetik, 404

On-line publicering: <http://epsilon.slu.se>

Nyckelord: kalvningssvårigheter, dödfödslar, orsaker, korrelationer, SLB, SRB

Key words: calving difficulty, stillbirth, causes, correlations, SLB, SRB

Abstract

Difficult calvings and stillborn calves are costly for the producer and lowering these frequencies can decrease the costs for the dairy operation. Each calving in the herd is registered by the farmer and stored in a central database. The information is used to monitor the level of calving-difficulties and stillborn calves in the herd and nationally. Monitoring of these registrations is important to detect possible changes. Breeding-value prediction for calving traits is based on the calving information in the database. Heritabilities of calving-traits are low and in the range of 0,01 to 0,08. Calvings are therefore largely affected by environmental factors such as age at first calving, season and herd.

Indirect selection could be preferred instead of direct selection on certain traits that have low heritabilities or are difficult to measure. Rump angle and rump width are related to the size of the pelvic-opening, and have been suggested as predictors of calving performance. Heritabilities for rump angle and rump width varies between 0,25 and 0,45, which means a higher inheritance for these traits compared to calving-traits. In order to be good predictor-traits rump angle and rump width needs to be correlated with maternell calving ease. These correlation varies between -0,26 and 0,41, while the correlations to the direct effects varies between -0,06 to 0,33. Due to the wide range of correlations it is preferable to select directly for calving ease.

The frequency of calving difficulty has been high for heifers of the SLB-breed. However, this is now decreasing. This decrease can have been obtained by genetic improvement of maternal calving ease. In Sweden, as well as abroad the frequency of stillborn calves is increasing. Further research is therefore needed in order to find ways to reduce this problem.

Sammanfattning

Svåra kalvningar och dödfödda kalvar är kostsamma. Kan dessa frekvenser sänkas innebär det att lantbrukarens kostnader minskas. Varje kalvning i besättningen registreras i en central databas av lantbrukaren, och denna information används sedan för att övervaka nivån av kalvningsproblem och dödfödda kalvar inom besättningar och nationellt. Uppföljning av dessa registreringar är viktigt, för att upptäcka eventuella förändringar. Denna information ligger också till grund för avelsvärderingen. Arvbarheter för kalvningsegenskaper ligger i intervallet 0,01 till 0,08, vilket är lågt. Detta innebär att kalvningar i hög grad påverkas av miljöfaktorer såsom inkalvningsålder, säsong och besättning.

Indirekt selektion kan vara att föredra framför direkt selektion på egenskaper som är svåra att mäta eller har låga arvbarheter. Korslutning och korsbredd är relaterade till bäckenöppningens storlek, och det har föreslagits att dessa kan användas för att förutsäga om kalvnings-förloppet blir problemfyllt eller inte. Arvbarheter för korslutning och korsbredd skattades till mellan 0,25 till 0,45, vilket gör att de nedärvs i högre grad än kalvningsegenskaper. För att vara en bra förutsägande egenskap till kalvningsförloppet behöver dessa förutsägande egenskaper vara korrelerade med den egenskap som ska förbättras. Korrelationer mellan korslutning, korsbredd och maternell effekt låg i intervallet -0,26 till 0,41, medan korrelationerna till de direkta kalvningsegenskaperna låg mellan -0,06 till 0,33. Eftersom dessa varierar har det föreslagits att direkt selektion för kalvningsegenskaper är att föredra.

Frekvensen av kalvningsssvårigheter har länge varit hög för första-kalvande SLB, men nu har trenden vänt nedåt. Det är inte helt klarlagt varför trenden har vänt men en bidragande orsak kan vara att egenskapen maternell kalvningslättighet har förbättrats genom avel. I Sverige och

globalt har antalet dödfödda kalvar ökat under åren. Ytterligare forskning är därför nödvändig för att finna en åtgärd för att minska antalet dödfödda kalvar.

Inledning

En av de mest grundläggande förutsättningarna för ett företag är att produktionen ska gå med vinst. Möjligheten för lantbrukarna att öka sin mjölkproduktion är begränsad, bland annat på grund av systemet med mjölkkvoter. För att de ska kunna öka sin vinst måste istället kostnaderna sänkas. Eftersom kalvningen är grunden till all mjölkproduktion, är lättheten för kalvning och kalvvitalitet viktiga egenskaper i avelsmålet. Levandefödda kalvar är av största vikt för att säkra framtida rekrytering, liksom det faktum att lätta kalvningar är viktiga för att kon ska återhämta sig snabbt och på så sätt ha en bra förutsättning för en hög produktion. Ur lantbrukarens perspektiv kostar svåra kalvningar tid och pengar, likaväl som djuret kan få svårt att nå den potential som det eventuellt har. Philipsson (1976e) visade att kvigor som genomgått svåra kalvningar har en högre risk att drabbas av kvarbliven efterbörd och att de är svårare att få dräktiga.

Målet är att alla kalvar ska födas levande, utan hjälp från lantbrukaren eller veterinären. Statistik från Växa Sverige (tidigare Svensk Mjölk) visar att 2010 var andelen svåra kalvningar för kvigor var 3,90 % för SRB (Svensk Röd Boskap), och 5,58 för SLB (Svensk Låglandsboskap). För de äldre korna var andelen ca 1,50 % för båda raser. När det gäller dödfödda kalvar (inom 24 timmar från födseln) från kvigor var andelen 6,15 % för SRB och 9,94 % för SLB. För korna var motsvarande siffror 4,48 % (SRB) och 5,12 % (SLB).

I litteraturen förekommer både SLB och Svensk Holstein (SH). Dessa är mer eller mindre samma ras, då SLB sedan flera år tillbaka har korsats med amerikanska Holstein-djur (Steinbock et al., 2003a). Det är troligtvis mest av tradition som SLB fortfarande används som rasbenämning.

I texten omnämns två begrepp, kalvningssvårigheter (KS) och kalvningslätthet (LK). I litteraturen omnämns kalvningssvårigheter och dödfödslar, medan i avelsvärderingen nämns lättheten för kalvning och kalvvitalitet. Detta beror på att man i avelsvärderingen vill ha alla egenskaper positiva, eftersom dessa bedöms på en skala. Det är viktigt att titta på vad som nämns, kalvningssvårigheter eller lättheten för kalvning, speciellt när det gäller korrelationer.

Syftet med denna studie var att undersöka kalvningsegenskaper och en del av de genetiska och miljömässiga faktorer som kan påverka kalvningen.

Registreringar

Kalvningsregistreringar

Kokontrollen är en servicetjänst som tillhandahålls av Växa Sverige och Skånesemin. Genom denna får lantbrukaren underlag för bland annat avelsarbete, samt styrning av foder, hälsa och fruktsamhet (Växa Sverige, 2013a). Det är dessa uppgifter som sedan ligger till grund för Husdjursstatistiken. Det är hit som uppgifter om kalvningar rapporteras. Kalvningssvårigheter (KS) bedöms subjektivt av den enskilda lantbrukaren. Tidigare har endast fem koder använts; normal förlossning, svår förlossning (kon bedöms ej kunna kalva utan hjälp), felläge, uppgift om förlossning saknas, kastning (dräktighetstid mindre än 215 dagar) samt tidig kalvning (dräktighetstid 215-240 dagar). Koderna för kalvens användning (5 st.) har tidigare varit; avsedd till liv, avsedd till slakt, missbildad, dödfödd eller självdöd inom 24 timmar samt självdöd (ej första dygnet).

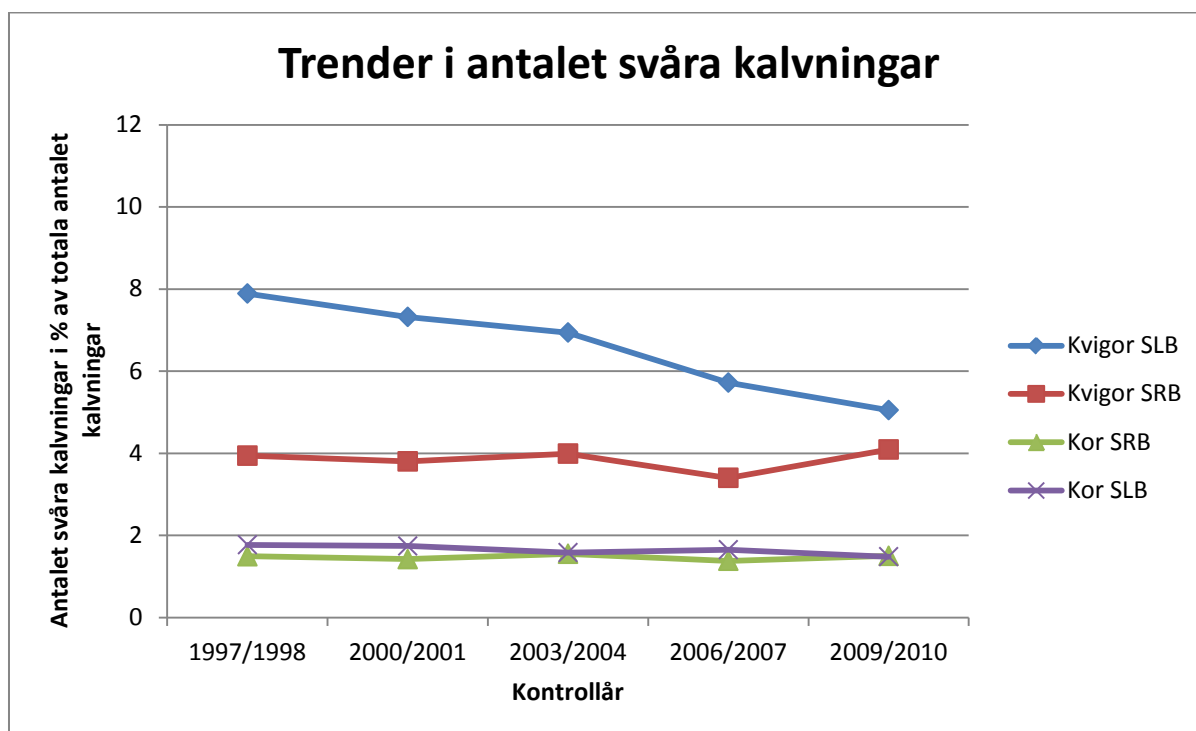
Sedan den 7/5 2012 har antalet förlossningskoder nu utökats till sju stycken. Dessa är; lätt kalvning, lätt med hjälp, svår utan veterinärhjälp, svår med veterinärhjälp, uppgift saknas, kastning (dräktighetstid mindre än 215 dagar) och tidig kalvning (dräktighetstid 215-240 dagar). Svåra fellägen (där kon inte bedöms kunnat kalva utan hjälp) ingår numera i kategorin svår utan veterinärhjälp (Nelson, 2013 personligt meddelande). När det gäller kalvens användning finns det nu sju olika koder i Kokontrollen. Dessa är avsedd till liv, avsedd till slakt (köttproduktion), missbildad, uppföds av amko (köttdjur), uppföds med spann (köttdjur), dödfödd eller död första dygnet samt självdöd (ej första dygnet).

Inrapporterade svåra kalvningar och dödfödslar

Registreringar, som den enskilda lantbrukaren gör skickas till en central databas. Denna information används sedan för att övervaka trender i egenskaper så som kalvningssvårigheter och antalet dödfödda kalvar, både inom besättningen och nationellt.

Trender i kalvningssvårigheter

Figur 1 visar trender i antalet inrapporterade svåra kalvningar i Sverige från kontrollåret 1997/1998 till kontrollåret 2009/2010. Trenderna är uppdelade på kvigor (första-kalvare) och på äldre kor (andra eller senare kalvningar), samt på ras SRB och SLB. År 1997/1998 var andelen svåra kalvningar 4,0 % för SRB-kvigor. Motsvarande siffra var år 2009/2010 också 4,0 %. För SLB-kvigor var andelen 8,0 % år 1997/1998, medan den år 2009/2010 hade sjunkit till 4,5 %. För de äldre korna av båda raser har andelen svåra kalvningar legat på en relativt stabil nivå, på ca 1,5 %. Antalet svåra kalvningar har alltså minskat kraftigt för kvigor av SLB-rasen, medan den för kvigor av SRB-ras har hållits på ganska jämn nivå (Växa Sverige, 2013c). Kvigor har alltså generellt sett oftare problem vid kalvning än vad de äldre korna har, vilket har visats i flera studier (Steinbock et al., 2003; Sundberg, 2005).



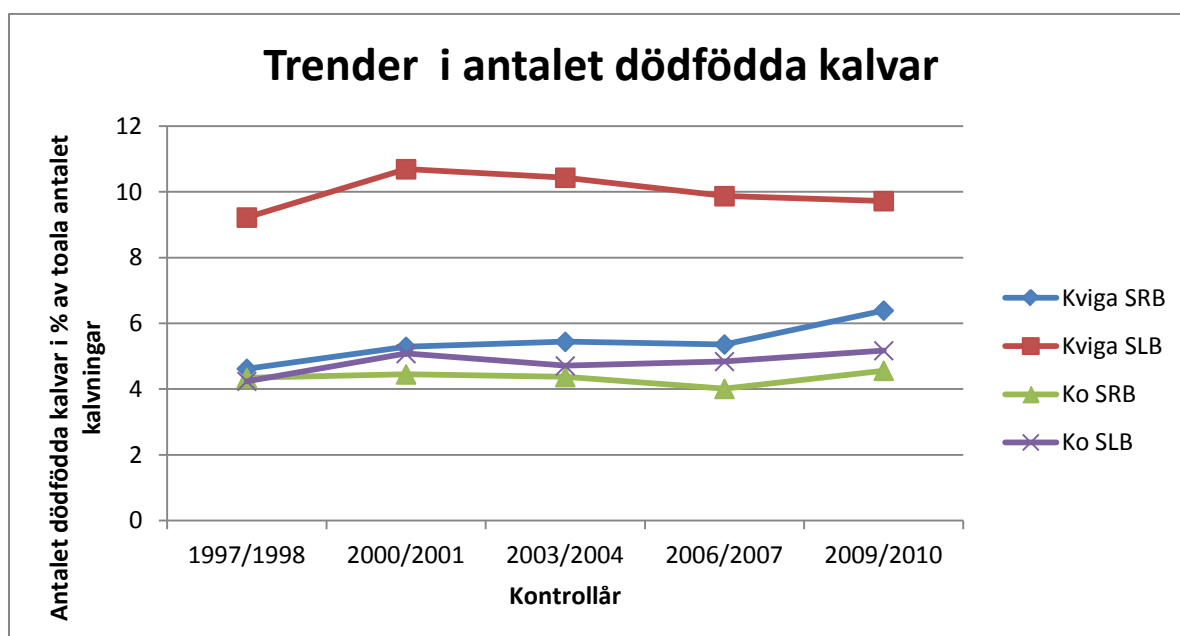
Figur 1. Trender i antalet svåra kalvningar hos SLB- och SRB- kvigor och kor, mellan kontrollåren 1997/1998 och vart tredje år fram till och med 2009/2010 (Växa Sverige, 2013c).

Frekvenser av kalvningssvårigheter utomlands

I andra länder ligger frekvensen på samma nivå som i Sverige. På Irland är frekvensen av svåra kalvningar hos kvigor 9,0 % (Mee et al., 2011). I Kanada är frekvensen för kor/kvigor lite lägre än den på Irland, 6,9 % hos Holstein-Friesian (Sewalem et al., 2008). Frekvensen av svåra kalvningar hos Holstein-Friesian-kvigor i Danmark är 8,7 % (Hansen et al., 2004).

Trender i dödfödslar

Figur 2 visar trenden i dödfödda kalvar i Sverige från kontrollåret 1997/1998 till kontrollåret 2009/2010. Trenderna är uppdelade på kvigor (första-kalvare) och på äldre kor (andra eller senare kalvningar), samt på ras SRB och SLB. Figuren visar att andelen dödfödda kalvar har ökat, både för kvigor och för kor. År 1997/1998 var 5,0 % av kalvarna födda av SRB-kvigor dödfödda, vilket hade ökat till 6,5 % 2009/2010. För SLB-kvigorna var motsvarande siffror 9,0 % och 9,5 % 2009/2010. Antalet dödfödda kalvar har inte ökat lika markant hos de äldre korna. År 1997/1998 var andelarna för båda raserna ca 4 % medan det år 2009/2010 var 4,5 % för SRB-kor och 5,0 % för SLB-kor (Växa Sverige, 2013c).



Figur 2. Trender i antalet dödfödda kalvar hos SRB- och SLB-kvigor och kor mellan kontrollåren 1997/1998 och vart tredje år fram till och med 2009/2010 (Växa Sverige, 2013c).

Frekvenser av dödfödslar utomlands

Frekvenserna av dödfödslar (DF) verkar ha ökat i flera länder. I Danmark ökade den från 7 % till 9 % mellan år 1985 och 2002 i en studie på dansk Holstein (Hansen et al., 2004) och i USA från 9,5 % till 13,2 % mellan åren 1985 och 1996 (Meyer et al., 2001). Dessa siffror är dock lite äldre än de svenska i figur 2 och kan ha ändrats sedan dess.

Miljöeffekter som påverkar kalvningen

Inkalvningsålder

Som nämndes tidigare drabbas kvigor i allmänhet oftare av svåra kalvningar än vad äldre kor gör. En av de egenskaper som ofta nämns i litteraturen är åldern vid inkalvning (Steinbock et al., 2003a; Bendixen et al., 1986). Risken att kalven är dödfödd är också större hos en första-kalvare (Olson et al., 2009). I Sverige låg den genomsnittliga inkalvningsåldern på 28 månader kontrollåret 2010/2011 (Växa Sverige, 2013c). Detta anses vara högt och en inkalvningsålder på 24-26 månader är önskvärt (Husdjur, 2010).

Den optimala inkalvningsåldern verkar skilja sig mellan raser. I en äldre studie visade det sig att kvigor av SLB-ras som kalvade innan 28 månaders ålder löpte en större risk att drabbas av kalvningssvårigheter än de äldre djuren. Motsvarande siffra för SRB-kvigor var 26 månader (Bendixen et al., 1986). Steinbock et al. (2003a) fann att kvigor av SLB-rasen som kalvade under 30 månaders ålder oftare drabbades av svårigheter vid kalvning när de födde en tjurkalv. För kvigor av SRB-rasen verkade inkalvningsåldern spela mindre roll, utom när kvigor var så unga som 20-21 månader. Där verkade det mer handla om könet på kalven där tjurkalvar gav svårare kalvningar.

En mycket sen inkalvningsålder kan också ha en negativ inverkan på kalvningsförloppet, eftersom bäckenet är mer förbenat och mindre rörligt hos de äldre förstagsångs-kalvarna. De äldre djuren är dessutom oftast lite fetare och fett som finns i förlossningskanalen kan försvåra förlossningen (Philipsson, 1976b).

Säsong, inhysningssystem, besättningsstorlek

När under året som kalvning sker verkar påverka kalvningsförloppet. Generellt verkar riskerna för kalvningssvårigheter var högre under installationsperioden, alltså från oktober till april (Bendixen et al., 1986). Philipsson (1976b) fann liknande resultat där de största problemen var under vintern, medan det under vår och sommar var minst problem. I en irländsk studie på Holstein-Friesian-djur ökade problemen under vår och höst, medan det var minst problem under sommarmånaderna (Mee et al., 2011). För SLB i Sverige verkar risken för kalvningssvårigheter vara störst på våren (Steinbock et al., 2003a). I en studie på SRB-kvigor visade det sig att säsongen endast spelade roll under inkalvningen. Störst risk för kalvningssvårigheter var från oktober till mars-april (Steinbock et al., 2003b). Att frekvensen av kalvningssvårigheter verkar vara lägst på sommaren kan bero på att djuren rör sig mer på betet. Det kan också vara så att övervakningen av kalvningarna är lite sämre under denna period, vilket gör att frekvensen av inrapporterade svåra kalvningar minskar (Philipsson, 1976a; Steinbock et al., 2003a). I en studie av Sundberg (2005) påverkade inte säsongen kalvningsförloppet.

När det gäller inhysningssystem påvisades inga tydliga skillnader mellan uppbundna kor och kor i lösdrift gällande svårigheter vid kalvning (Bendixen et al., 1986). I en studie av Mee et al., (2011) hade storleken på besättningen ingen inverkan på frekvensen av kalvningssvårigheter. Det bör dock nämnas att den genomsnittliga besättningsstorleken har ökat i Sverige. År 1997 bestod varje besättning av i genomsnitt 35,7 kor vilket kan jämföras med 68,4 år 2011 (Växa Sverige, 2013c). Figur 1 talar för att den ökade besättningsstorleken inte påverkar antalet svårare kalvningar.

Dräktighetstidens inverkan på förlossningen

Dräktighetstiden påverkar hur smidigt förlossningen går, och verkar variera mellan raser. I en studie av Eaglen et al., (2011) visade det sig att kalvar som upplever en kortare dräktighetsperiod ofta föds lättare och har en bättre avkastning som vuxna djur. Likaså att kalvar som upplevt en längre period i livmodern ofta bli större djur med bredare kors. Dräktighetstiden skiljer sig beroende på könet på kalven, om modern är ko eller kviga samt mellan raser. En tjurkalv ger generellt sett längre dräktighet än vad en kvigkalv gör, och väger mer när den föds. Födelsevikten hos kalven är lägre hos en första-kalvare jämfört med äldre kor (Olson et al., 2009). Kvigornas dräktighetstid är också kortare än hos äldre kor, i genomsnitt 3 dagar (Berglund & Philipsson, 1987). Sundberg (2005) fann att den genomsnittliga dräktighetstiden för SLB var kortare än för SRB, 278,5 jämfört med 280 dagar. Dräktighetstiden var något kortare (0,7-1,9 dagar) mellan maj och augusti, jämfört med

november till mars (Hansen et al., 2004). I samma studie på danska Holstein hade dräktighetstiden endast en svag genetisk effekt på kalvningssvårighet.

I statistiken har dräktighetstiden ändrats något. År 1997/1998 var den genomsnittliga dräktighetslängden för SLB (mor och far SLB) 279,4 dagar för en tjurkalv och 278,1 dagar för kvigkalvar. För SRB var motsvarande siffror 279,8 dagar för tjurkalvar samt 278,6 för kvigkalvar. 2004/2005 hade djuren en något längre dräktighetstid, där SLB hade 280,1 dagar för tjurkalvar samt 278,7 dagar för kvigkalvar. För tjurkalvar av SRB-ras var dräktighetstiden i snitt 280,0 medan den för kvigkalvar var 278,8 (Växa Sverige, 2013c).

Orsaker till dödfödslar

Enligt statistik från 2003 så dog 38 % av kalvarna från 169 278 svåra kalvningar inom 24 timmar efter kalvning hos SLB. För SRB var siffran 43 % av 159 921 kalvningar (Växa Sverige, 2013c). Detta pekar på att orsaken till dödfödslar i många fall beror på en svår kalvning. Andra orsaker som ofta sätts i samband med DF (dödfödslar) är födelsevikt, kön hos kalven, säsong, hur många gånger kon kalvat, eventuella sjukdomar, fellägen o.s.v. Hur kon tas om hand innan och under kalvning påverkar troligtvis också (Gustafsson et al., 2007).

I Sverige har nu antalet dödfödslar ökat trots att antalet registrerade svåra kalvningar har minskat de senaste åren (se Figur 1 och 2). I en studie av Berglund et al. (2003) blev 67 SLB-kalvar (med kvigmödrar) undersökta *post mortem*. Svåra kalvningar stod för 46,1 % av dödfödslarna. 31,6 % av kalvarna var "kliniskt" normala och visade inga tydliga tecken till dödsorsaker. När det gäller kvigor och kor verkar det vara en högre risk för DF hos kvigor av både SRB- och SLB-ras. Incidensen av dödfödslar hos kvigor av SLB-ras har ökat från under 6 % till nästan 9 % mellan åren 1985 till 1995. För SRB-kvigor mellan 1985-2000 var motsvarande siffror 3,2 % till 4,3 %. Hos SRB ökade frekvensen något även för andra-kalvarna, 2,0 % till 3,3 % (Steinbock et al., 2003a och Steinbock et al., 2003b). Samma studier kom också fram till att ju yngre kvigan var, desto större risk för DF (främst hos SLB), samt att tjurkalvar ökade risken för DF. När det gäller säsong förekom minst antal dödfödslar under augusti och september (ca 6 %), medan den högsta frekvensen var under november till februari (ca 8 %) för SLB. För SRB var frekvensen lägst i augusti-september (ca 3 %) och högst i mars-april (ca 4 %). När det gäller dräktighetstiden är risken för DF högst vid korta (under 270 dagar) och långa (över 286 dagar) dräktigheter (Hansen et al., 2004). Hos SLB påverkar tjurens andel av Holstein Friesian antalet DF. Vid 25 % ande Holstein-Friesian är andelen DF ca 3 %, medan andelen DF mellan 50 och 100 % inblandning varierar mellan 8 till 10 %. Som morfäder ligger nivån relativt konstant oavsett inblandning, ca 6 % (Steinbock et al., 2003a). Att det är så kan bero på att Holstein-rasen stått under influens av amerikansk Holstein, där aveln länge varit exteriört inriktad, och inte så mycket på andra egenskaper (Nogalski & Mordas.2012; Steinbock et al., 2003a).

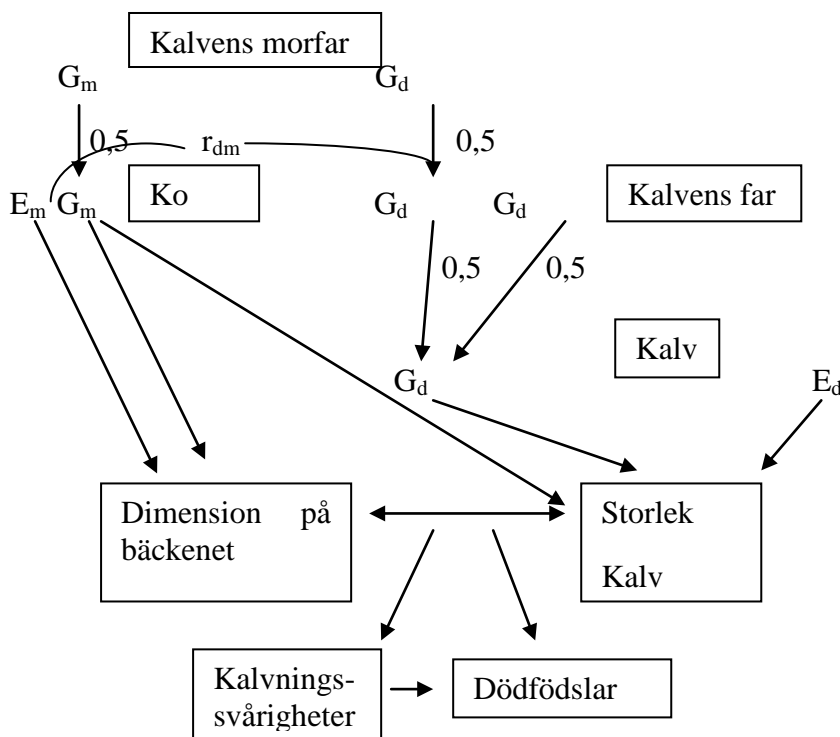
Korrelationer mellan kalvningssvårigheter och dödfödslar

Det finns alltså ganska höga fenotypiska samband mellan kalvningslätthet och dödfödslar. Heringstad et al. (2007) och Steinbock et al. (2003a) undersökte eventuella genetiska samband. Steinbock et al. (2003a) skattade korrelationer mellan DF och KS till 0,8 för de direkta effekterna och 0,74 för de maternella effekterna hos Holstein-kvigor. Hos SRB-kvigorna var korrelationerna mellan DF och KS 0,83 (direkta effekter) samt 0,85 (maternella effekter). Hos andra-kalvarna skattades korrelationerna till 0,85 (direkta effekter) samt 0,76 (maternella effekter) (Steinbock et al., 2003b). I en studie av Heringstad et al. (2007) på norska NRF-kvigor skattades korrelationerna mellan maternell DF och maternella KS till 0,62, medan maternell DF och direkta kalvningsvårigheter var 0,11. Korrelationerna mellan

direkt DF och direkta KS var 0,79. Det finns alltså ganska höga genetiska samband mellan kalvningssvårigheter och dödfödselar.

Arvbarheter för lättheten vid kalvning samt kalvöverlevnad

Ett djurs fenotyp bestäms av dess genotyp och miljön. Arvbarheten är förhållandet mellan den additiva genetiska variansen och den fenotypiska variansen och ett mått på hur mycket som nedärvs till nästa generation. Vid låga arvbarheter nedärvs endast en liten del av fenotypen till nästa generation. Figur 3 visar hur direkta och maternella effekter påverkar kalvningen. Kalvens morfar och mormor påverkar kon med direkta genetiska effekter, vilket till exempel inverkar på bäckenets utseende. Dessutom påverkas kon av maternella miljöeffekter så som inkalvningsålder och kalvningsssäsong. De direkta genetiska effekterna från kalvens föräldrar påverkar kalvens storlek, kön och till viss del kons dräktighetstid. Bäckens utformning och storleken på kalven har tillsammans en stor påverkan på kalvningssvårigheter som igen kan påverka frekvensen av dödfödselar.



G_d : Direkta genetiska effekter

E_d : Direkta miljöeffekter

G_m : Maternella genetiska effekter

E_m : Maternella miljöeffekter

r_{dm} : Genetiska korrelationer mellan direkta och maternella effekter

Figur 3. Påverkan av direkta och maternella effekter på kalvningen (efter Meijering, 1984).

Kalvningen påverkas därför både av direkta och maternella effekter, och dessa har i avelsvärderingen behandlats som olika, men korrelerade effekter. Dessutom har kalvning som kviga och kalvning som ko behandlats som olika egenskaper. I tabell 1 och 2 visas arvbarheterna för kalvningslättighet och dödfödslar inom NAV och i USA.

Tabell 1. Arvbarheter för kalvningslättighet inom NAV och i USA (Boelling et al., 2007; Wiggans et al., 2003)

	NAV		USA
	Kviga	Ko	Kvigor och Kor
Direkt	0,06-0,08	0,02-0,05	0,072-0,086
Maternell	0,04-0,06	0,02-0,03	0,039-0,048

Tabell 2. Arvbarheter för dödfödslar för kvigor och kor inom NAV och i USA (Boelling et al., 2007; Cole et al., 2007)

	NAV		USA
	Kviga	Ko	Kvigor och Kor
Direkt	0,035-0,04	0,01	0,024-0,034
Maternell	0,02-0,035	0,01	0,046-0,045

Arvbarheterna för kalvningsegenskaperna är väldigt låga. Vid låga arvbarheter är fenotypen i högre grad påverkad av miljön.

Avelsvärdering för kalvningsegenskaper

Utöver övervakning kan databas-information angående kalvningar användas i avelsvärderingen. Inom avelsvärderingen används än så länge bara två koder i avelsvärderingen för kalvningssvårigheter; lätta eller svåra. Dessa ska under året (2013) utökas till fyra klasser; lätt utan hjälp, lätt med hjälp, svår utan hjälp samt svår med veterinärhjälp. Kalven räknas som självdöd om den avlider inom 24 timmar från födseln (Eriksson, 2013 personligt meddelande). Orsakerna till att koderna gjordes om var dels för att samordna bedömningssystem mellan Kokontrollen och KAP (köttboskapskontrollen) då dessa nu ingår i samma databas, samt att göra koderna mer likvärdiga inom NAV (Nordisk avelsvärdering). Att koderna är samma inom Danmark, Finland och Sverige underlättar samarbetet och gör att avelsvärderingen blir bättre och säkrare (Eriksson, 2013 personligt meddelande).

Indirekt selektion

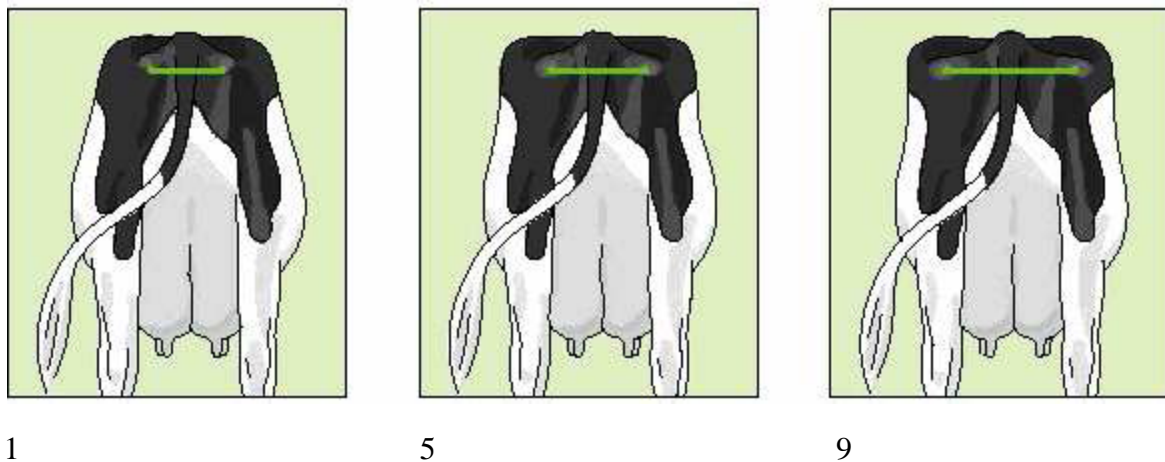
Indirekt selektion på en prediktoregenskap är ibland att föredra framför direkt selektion för egenskaper som är svåra att mäta eller har låga arvbarheter. Korslutning och korsbredd är relaterade till storleken på bäckenets öppning och har därför ansetts kunna påverka hur kalvningsförloppet fortgår.

Registreringar av korsbredd och korslutning

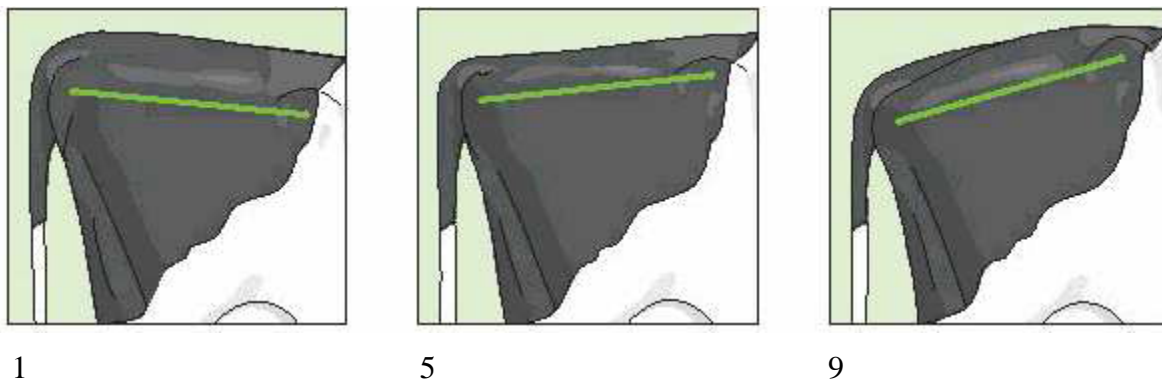
Kalvningens utgång påverkas av både kons och kalvens morfologi. Två av egenskaperna hos kon som möjligen påverkar kalvningsförloppet är korssets bredd och lutning. Detta är två av sammanlagt 24 egenskaper som bedöms på kon inom NAV (ICAR, 2013). I Sverige utförs exteriörbedömning på alla första-laktationskor 30-270 dagar efter kalvning. Detta görs av auktoriserade exteriörbedömmare från husdjursföreningarna (Växa Sverige, 2013b). Det är tänkt att andra- och tredjekalvare också ska kunna tas med i avelsvärderingen så småningom,

under förutsättning att de är bedömda som första kalvare (Eriksson, 2013 personligt meddelande).

Bedömning av korsbredden sker vid mätning av avståndet mellan bärbenknölerna i centimeter (Figur 4). Avståndet ger en karaktär på en nio-gradig skala där 1 är smal (ca 10 cm) och 9 är bred (ca 26 cm). En karaktär på 6 anses vara optimalt både för SRB och SLB (Växa Sverige, 2013d). Korsets lutning avgörs av höjdskillnaden mellan bärbensknölerna och höftknölerna (se figur 5). Är bärbensknölerna högre än höftbensknölerna får kon en 1 (+4 cm), medan hon får en 9 om höftbensknölerna är 12 cm högre än bärbensknölerna. En karaktär på 5 anses vara optimalt hos både SRB och SLB, alltså att höftbensknölen är 4 centimeter högre än bärbensknölerna. (Växa Sverige, 2013d; World Holstein Friesian Federation, 2013).



Figur 4. Bedömning av korsbredd. Siffrorna under bilderna motsvarar den nio-gradiga skalan på vilken korsbredden bedöms (World Holstein Friesian Federation 2013).



Figur 5. Bedömning av korslutning. Siffrorna under bilderna motsvarar den nio-gradiga skalan på vilken korslutningen bedöms (World Holstein Friesian Federation, 2013).

Arvbarheter för korsbredd och korslutning

Arvbarheterna för korsbredd och korslutning är medelhöga och exempel kan ses i tabell 3. Dessa värden är högre än arvbarheterna för kalvningsegenskaperna.

Tabell 3. Arvbarheter för korsbredd och korslutning inom NAV, och i litteraturen (Fogh et al., 2004; Eaglen et al., 2011; Cue et al., 1990)

	NAV	Eaglen et al., 2011	Cue et al., 1990
Korslutning	0,32	0,41	0,45

Samband mellan korsbredd, korslutning och kalvningslätthet

Korsbredd och korslutning påverkar bäckenets utformning och indirekt då också kalvningsförloppet. Resultaten på hur mycket dessa egenskaper påverkar kalvningen varierar. Philipsson (1976d) visade att ett takformat kors, alltså där höftbensknölna är placerade högre än bärbensknölna underlättar kalvningsprocessen. Detta påverkar troligen storleken på bäckenöppningen. Nogalski & Mordas (2012) nådde liknande resultat. Eaglen et al. (2011) fann att de kvigor som hade svåra kalvningar hade ett bredare bröstparti och kors, samt lägre placerade bärbensknölar än de kvigor som hade lättare kalvningar. Det har också föreslagits att lårleden har en påverkan på bäckenets utformning, framförallt på bäckenbredden (Philipsson, 1976d). Detta kan i sin tur påverka kalvningsförloppet. Arvbarheten för denna skattades till 0,34 i samma studie. Korrelationerna mellan lårleden och kalvningsförloppet var 0,26.

SLB-rasen har tidigare haft en högre frekvens av kalvningssvårigheter än SRB-rasen, även om frekvensen av kalvningssvårigheter minskar (se figur 1). Det har gjorts flera studier för att undersöka skillnader mellan SLB och Jersey, eftersom Jersey är kända för att ha lätta kalvningar (Nogalski & Mordas, 2012). I en studie av Nogalski & Mordas (2012) upptäcktes att skillnaden i höjd mellan höftbenet och bärbensknölna var större hos Jersey-kvigor jämfört med Holstein-kvigor. Denna tros spegla storlek på bäckenöppningen. Korsets lutning var också mindre hos Holstein, vilket tros spegla längden på bäckenet. Holstein-kor hade också mindre bäckenyta per kilo kroppsvikt än Jersey. Detta mättes genom att skatta bäckenytan i förhållande till kroppsvikten. Detta gör att Jersey-kalven har större yta per kilo kalv i födelsekanalen än en Holstein-kalv, 9,60 cm² mot 6,65 cm² per kilo kalv (hos Holsteinkvigor som hade svåra kalvningar) (Nogalski & Mordas, 2012).

SLB-rasen har under en längre tid påverkats av att sperma importerats från Nordamerika, så mycket att rasen numera kallas Svensk Holstein, SH. Steinbock et al., (2003a) fann att den andel av tjurarna som orsakade högst frekvens av kalvningssvårigheter hade 50 % Holstein-Friesian-gener. Detta gällde både när tjurarna var fäder och morfäder. I Nordamerika har aveln länge varit inriktad på bland annat selektion för en bra juverexteriör. Detta gjorde att andra egenskaper, som kalvningsförmåga, försämrades (Nogalski & Mordas, 2012).

I en kanadensisk studie (Cue et al., 1990) skattades den genetiska korrelationen mellan LK och korsbredd hos kvigor till 0,33 (direkt) och -0,05 (maternell). Hos korna var motsvarande värden 0,22 (direkt) och -0,26 (maternell). Eaglen et al. (2011) fann genetiska korrelationer mellan LK och korslutning hos kvigor som var 0,01 för direkt och 0,51 för maternell LK. Mellan LK och korsbredd var värdena -0,06 (direkt) och 0,41 (maternell).

Att selektera för en fenotypisk egenskap för att på så sätt underlätta exempelvis kalvningen är något som förekommit bland lantbrukare (Dadati et al., 1985). I samma studie visades att den genetiska korrelationen mellan LK och korsbredd var -0,15, medan den fenotypiska var -0,3. För korslutning var respektive värden 0,03 och -0,03. Eftersom korrelationerna mellan korslutning och LK ligger relativt nära 0 har egenskaperna inget genetiskt samband med varandra. Korsbredden verkade dock ha en positiv inverkan på LK, vilket betyder att när korsbredden ökar, minskar kalvningssvårigheterna. Mot bakgrund av denna studie anser författarna Dadati et al. (1985) att direkt selektion mot kalvningssvårigheter är att föredra, jämfört med att avla på en viss exteriör egenskap som t.ex. korsbredd.

Diskussion

Kalvning påverkas av både genetiska och miljömässiga effekter. Många av dessa faktorer samspelar vilket gör det svårt att säga vilken egenskap som har störst påverkan på kalvningens utgång.

Orsaker till kalvningssvårigheter

När det gäller inkalvningsåldern verkar SLB-rasen vara känsligare för en låg inkalvningsålder än vad SRB är. SLB-kvigor i Sverige har länge haft problem med svåra inkalvningar (se figur 1). Detta kan till viss del bero på att den svenska SLB-rasen har blivit mer och mer blandad med nordamerikansk Holstein. Dessa är mer avlade för en bra juverexteriör, vilket påverkar bäckenstorleken och att egenskaper som LK har fått komma i andra hand (Nogalski & Mordas, 2012). Det kan också vara så SLB-kvigor har fått rykte om sig att vara svårkalvade, så att lantbrukaren har en bättre övervakning, eller att den hjälper till ”för mycket”. Morfar och far till kalven påverkar till en stor del. Det kan vara så att vissa tjurar generellt ger mindre bäckendimensioner som ger kvigan kalvningssvårigheter, eller att kalvens far ger stora kalvar.

Säsong, inhysning och besättningsstorlek är miljöfaktorer som djuren utsätts för. De flesta resultat pekar på att djuren har lägst frekvens av kalvningssvårigheter under sommaren (Philipsson, 1976b; Bendixen et al., 1986). Sundberg (2005) fann dock inga skillnader i antalet svåra kalvningar mellan säsonger. Under betesperioden rör djuren mer på sig och är därför i bättre fysisk form vilket kan underlätta kalvningen. Övervakningen av kalvningarna kan vara sämre under betesperioden, och korna får då mindre hjälp vid kalvningarna, vilket sänker frekvensen av kalvningssvårigheter under sommaren (Philipsson, 1976a; Steinbock et al., 2003a). Orsaken till att det inte skiljer sig mellan säsonger i Sundbergs (2005) studie kan vara att korna där mer frekvent får hjälp, eller att man i den besättningen försöker att inte hjälpa till i onödan. Dessa kor kom från en och samma besättning, vilket också påverkar. Inhysningssystem (uppbunden/lösdrift) och besättningsstorlek verkade inte ha någon påverkan på kalvningsförloppet (Bendixen et al., 1986; Mee et al., 2011). Detta är dock två områden där vidare forskning behövs. Det är möjligt att djur som rör sig i lösdriften får mer motion och bättre bäckenmuskulatur som underlättar för dem vid kalvningen. Ju större besättning lantbrukaren har desto svårare blir det troligen att kunna övervaka alla djuren. Det är liknande fallet med säsong, att när lantbrukaren inte hinner se till alla djur sänks frekvensen av kalvningssvårigheter. Det kan också vara detta som gör att frekvensen av dödfödslar ökar.

Dräktighetstiden påverkar både kalvens vikt och exteriör. Längre tid i livmodern ger ofta större djur, och stora djur ger ofta svåra kalvningar, speciellt om modern är en kviga (Eaglen et al., 2011). Dräktighetstiden var kortare på sommaren vilket kan bero på att djuret är i rörelse mer, vilket gör att värkarna sätter igång tidigare (Hansen et al., 2004). Första-kalvare har kortare dräktighetstid och lättare kalvar, vilket borde ge dem relativt lätta kalvningar. Att så inte är fallet kan bero på att kvigan inte är färdigvuxen vid inkalvningen, men å andra sidan så kan ett alltför förbenat bäcken ge kalvningssvårigheter också (Philipsson, 1976b).

Att andelen svåra kalvningar minskar hos SLB-kvigor är mycket positivt. Vad denna minskning kan bero på är svårt att säga. Det kan bero på att avelsvärdena för maternell och direkt kalvningslättighet hela tiden ökar eftersom dessa ingår i avelsmålet. Bidragande orsaker kan vara att en säkrare avelsvärdering genom samarbete inom NAV, att lantbrukarna inte har lika bra bevakning på sina kor eftersom besättningarna blir allt större eller att djuren helt enkelt mår bättre av att få gå i lösdrifter.

Orsaker till dödfödslar

Orsaker till den ökande frekvensen av dödfödslar är inte helt kartlagd, även om risken är större hos kvigor och med tjurkalvar (Steinbock et al., 2003a; Steinbock et al., 2003b). Det verkar också bero på säsong och dräktighetstid (Steinbock et al., 2003a; Steinbock et al., 2003b; Hansen et al., 2004). Det har hitintills tros bero mest på svåra kalvningar, vilket är rimligt eftersom korrelationen mellan DF och KS är hög 0,6-0,75. Frekvensen av svåra kalvningar minskar nu, men ändå ökar andelen dödfödslar, både här i Sverige och utomlands se Figur 2 (Mee et al., 2011; Hansen et al., 2004; Meyer et al., 2001). Detta skulle kunna bero på mindre livskraftiga kalvar, eller att inte lika mycket resurser läggs ner på en kalv som föds svag (eftersom dödfödelse räknas som död inom 24 timmar från födseln).

Exteriör

Det verkar vara en fördel för djuret att ha en lutning mellan höftbensknölar och bärbensknölar. Detta styrks av flera studier (Philipsson, 1976d; Nogalski & Mordas, 2012), och av det faktum att NAV:s optimum är en höjdskillnad på fyra centimeter mellan dessa två. Eaglen et al. (2011) fann istället att de kvigor som hade svårast kalvningar var de med bredare kors och lägre placerade bärbensknölar. Det är rimligt att de kvigor som hade bredare kors generellt var större djur, vilket av samma författare nämns som en orsak till större kalvar och att detta var huvudorsaken till de svårare kalvningarna. Korsbredd och korslutning har båda höga arvbarheter vilket innebär att om dessa står i nära relation till LK går det att avla för dessa egenskaper direkt och på så sätt indirekt avla för LK. Avel på exteriöra egenskaper för att förbättra LK har förekommit (Dadati et al., 1985). Morfar till kalven verkar ha störst påverkan (jämfört med direkt) då den maternella korrelationen hos kvigor skattades till 0,51 mellan korslutning och LK och till 0,41 mellan korsbredd och LK (Eaglen et al., 2011), vilket skiljer sig helt från de värden Cue fann, där den direkta korrelationen mellan LK och korsbredd var 0,33 och den maternella -0,05 (Cue et al., 1990). Eftersom korrelationer ändrar sig över tid med aveln är det möjligt att Cues värden inte längre är aktuella. Det är viktigt att komma ihåg att korsbredd och korslutning inte är de enda exteriöra egenskaper som påverkar kalvningens utgång. Ett exempel är lårleden som påverkar framförallt bredden på bäckenöppningen. Denna egenskap tas idag inte upp i exteriörbedömningen, och inte heller då i avelsmålet.

För att få en säkrare avelsvärdering är det viktigt att alla lantbrukare har samma syn på när en ko har en svår kalvning. Det är rimligt att tänka sig att denna bedömning varierar mellan gårdar, och ligger då till grund för felkällor när tolkning av data i Kokontrollen ska göras. Det kan också vara så att andelen inrapporterade kalvningar minskar, och att antalet svåra kalvningar inte minskat. När det gäller bedömning av kons exteriör torde detta vara mer samordnat mellan bedömare då utbildning i detta yrke är ett krav.

Slutsats

Kalvningssvårigheter och dödfödslar påverkas av både miljömässiga och genetiska effekter. Eftersom resultaten varierar är det svårt att säga hur mycket som korsbredd och korslutning påverkar kalvningen. Att välja korsbredd och korslutning som prediktoregenskaper för kalvningens utgång är inte att rekommendera. Som tidigare nämnts varierar korrelationerna mellan dessa och kalvningssvårigheter och dödfödslar. Dessutom finns det andra exteriöra mått som idag inte tas upp i exteriörbedömningen, som t.ex. lårleden. På gårdsnivå är det viktigt att välja tjurar som ger lätta kalvningar, samt att lantbrukaren bedömer graden av kalvningssvårigheter på ett, ur avelsvärderingssynpunkt, noggrant och exakt sätt. Eventuell utbildning för att få en jämnare bedömning är att rekommendera. För att säkert kunna säga vilka miljömässiga och genetiska egenskaper som påverkar kalvningens utgång mest rekommenderas utifrån detta arbete vidare forskning i området.

Referenser

- Bendixen, P.H., Vilson, B., Ekesbo, I., Åstrand, D.B. 1986. Disease frequencies in Swedish dairy cows. 1. Dystocia. Preventive Veterinary Medicine 4, 307-316.
- Berglund, B., Philipsson, J. 1987. The influence of relative birth weight and certain other factors on calving performance in Swedish cattle breeds. Animal Reproduction Science 15, 81-93.
- Berglund, B., Steinbock, L., Elvander, M. 2003. Causes of stillbirth and time of death in Swedish Holstein calves examined post mortem. Acta Veterinaria Scandinavica 44, 11-120
- Boelling, D., Sander Nielsen, U., Pösö, J., Eriksson, J-Å., Aamand, G.P. 2007. Genetic evaluation of calving traits in Denmark, Finland and Sweden. Interbull Bulletin 37, 179-185.
- Cole, J.B., Wiggans, G.R., VanRaden, P.M., Miller, R.H. 2007. Stillbirth (Co)variance components for a sire-maternal grandsire threshold model and development of a calving ability index for sire selection. Journal of Dairy Science 90, 2489-2496.
- Cue, R.I., Monardes, H.G., Hayes, J.F. 1990. Relationships of calving ease with type traits. Journal of Dairy Science 73, 3586-3590.
- Dadati, E., Kennedy, B.W., Burnside, E.B. 1985. Relationship between conformation and reproduction on Holstein cows: Type and calving performance. Journal of Dairy Science 68, 2639-2645.
- Eaglen, S.A.E., Coffey, M.P., Woolliams, J.A., Wall, E. 2011. The direct and maternal genetic relationships between calving ease, gestation length, milk production and selected type traits. Interbull Bulletin 44, 26-29.
- Eriksson, J-Å. Mars 2013. Personlig meddelande. Kunskap Avel, Växa Sverige.
- Fogh, A., Eriksson, J-Å., Juga, J., Toivonen, M., Pösö, J., Simpanen, M., Sander Nielsen, U., Pedersen Aamand, G. 2004. A joint Nordic model for type traits. Interbull-meeting 2004. Sousse, Tunisia
- Gustafsson, H., Kindahl, H., Berglund, B. 2007. Stillbirths in Holstein heifers- some results from Swedish research. Acta Veterinaria Scandinavica 49, (Suppl 1):S17 Oral presentation. <http://www.actavetscand.com/content/pdf/1751-0147-49-S1-S17.pdf>
- Hansen, M., Misztal, I., Lund, M.S., Pedersen, J., Christensen, L.G. 2004. Undesired phenotypic and genetic trend for stillbirth in Danish Holsteins. Journal of Dairy Science 87, 1477-1486.
- Heringstad, B., Chang, Y.M., Svendsen, M., Gianola, D. 2007. Genetic analysis of calving difficulty and stillbirth in Norwegian Red cows. Journal of Dairy Science 90, 3500-3507.
- International Committee for Animal Recording (ICAR). April 2013. https://www.landbrugsinfo.dk/Kvaeg/Avl/Kaaring-og-eksterioertal/Filer/kar_tekst_incl_tegn_mlkeng.pdf
- Mee, J.F., Berry, D.P., Cromie, A.R. 2011. Risk factors for calving assistance and dystocia in pasture-based Holstein-Friesian heifers and cows in Ireland. The Veterinary Journal 187, 189-194.
- Meijering, A. 1984. Dystocia and stillbirth in cattle- a review of causes, relations and implications. Livestock Production Science 11, 143-177.
- Meyer, C.L., Berger, P.J., Koehler, K.J., Thompson, J.R., Sattler, C.G. 2001. Phenotypic trends in incidence of stillbirth for Holsteins in the United States. Journal of Dairy Science 84, 515-523.
- Nelson, C. Mars 2013. Personligt meddelande. Kokontrollansvarig, Växa Sverige.
- Nogalski, Z., Mordas, W. 2012. Pelvic parameters in Holstein-Friesian and Jersey Heifers in relation to their calving. Pakistan Veterinary Journal 32, 507-510.

- Olson, K.M., Cassell, B.G., McAllister, A.J., Washburn, S.P. 2009. Dystocia, stillbirth, gestationlength, and birth weight in Holstein, Jersey, and reciprocal crosses from a planned experiment. *Journal of Dairy Science* 92, 6167-6175.
- Olsson, A-C. 2010. Kvigorna – gårdens dyra tronarvingar.
http://svenskmjolk.se/Global/Dokument/EPi-tr%C3%A4det/Mj%C3%B6lk%C3%A5rden/Tidningen%20Husdjur/Kostnadsjakten/Kostnadsjakten_0210.pdf
- Philipsson, J. 1976a. Studies on calving difficulty, stillbirth and associated factors in Swedish cattle breeds. I. General introduction and breed averages. *Acta Agriculture Scandinavia* 26, 151-164.
- Philipsson, J. 1976b. Studies on calving difficulty, stillbirth and associated factors in Swedish cattle breeds. II. Effects of non-genetic factors. *Acta Agriculture Scandinavia* 26, 165-174.
- Philipsson, J. 1976d. Studies on calving difficulty, stillbirth and associated factors in Swedish cattle breeds. IV. Relationships between calving performance, precalving body measurements and size of pelvic opening in Friesian heifers. *Acta Agriculture Scandinavia* 26, 221-229.
- Philipsson, J. 1976e. Studies on calving difficulty, stillbirth and associated factors in Swedish cattle breeds. V. Effects of calving performance and stillbirth in Swedish Friesian heifers on productivity in the subsequent lactation. *Acta Agriculture Scandinavia* 26, 230-234.
- Sewalem, A., Miglior, F., Kistemaker, G., Sullivan, P., Van Doormaal, B. 2008. Relationship between reproduction traits and functional longevity in Canadian dairy cattle. *Journal of Dairy Science* 91, 1660-1668.
- Steinbock, L., Johansson, K., Näsholm, A., Berglund, B., Philipsson, J. 2003a. Genetic effects on stillbirth and calving difficulty in Swedish Holsteins at first and second calving. *Journal of Dairy Science* 86, 2228-2235.
- Steinbock, L., Johansson, K., Näsholm, A., Berglund, B., Philipsson, J. 2003b. Genetic effects on stillbirth and calving difficulty in Swedish Red and White Dairy Cattle at first and second calving. *Acta Agriculture Scandinavia* 56, 65-72.
- Sundberg, T. 2005. Den relativa viktens (kalv/ko) inflytande på kalvningsegenskaperna hos SRB och SLB. Sveriges Lantbruksuniversitet, Institutionen för husdjursgenetik, Agronomprogrammet. Examensarbete.
- Växa Sverige. Kokontroll med produktionsrapporter. April 2013a.
<http://extvaxaprod.svenskmjolk.se/Radgivning-service/Mjolk--Kottdata/Kokontroll-med-produktionsrapporter/>
- Växa Sverige. Individavel. April 2013b.
<http://www.svenskmjolk.se/Global/Dokument/Dokumentarkiv/Produkter%20och%20tj%C3%A4nster/Produktblad/IndividAvel.pdf>
- Växa Sverige, 1997-2011. 2013c. Husdjursstatistik. Växa Sverige, 111 52 Stockholm.
- Växa Sverige. 2013d. Avelsvärdering version VIII.
<http://www.sweebv.info/Dokument/Avelsv%C3%A4rdering%20versionVIII.pdf>
- Wiggans, G.R., Misztal, I., Van Tassell, C.P. 2003. Calving Ease (co)variance components for a sire-maternal grandsire threshold model. *Journal of Dairy Science* 86, 1845-1848.
- World Holstein Friesian Federation (WHFF). Maj 2013.
http://www.whff.info/info/typetraits/type_en_2005-2.pdf