

Kviggkalvsuppfödning för att nå en framgångsrik mjölkproduktion

– Heifer calves breeding for a successful milk production

Frida Larsson



Kvigkalvsuppfödning för att nå en framgångsrik mjölkproduktion

Heifer calves breeding for a successful milk production

Frida Larsson

Handledare: Anders Herlin, institutionen för biosystem och teknologi, SLU Alnarp

Examinator: Madeleine Magnusson, institutionen för biosystem och teknologi, SLU Alnarp

Omfattning: 15 hp

Nivå och fördjupning: Grundnivå, G2E

Kurstitel: Examensarbete i djurbiologi

Kurskod: EX0526

Program/utbildning: Lantmästare - kandidatprogram

Utgivningsort: Alnarp

Utgivningsår: 2016

Omslagsbild: Frida Larsson

Elektronisk publicering: <http://stud.epsilon.slu.se>

Nyckelord: Kalvhälsa, kalvuppfödning, selektering, uppfödningsekostnader, tillväxt, avel, kvigor, könssorterad, sperma



Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

Fakulteten för landskapsarkitektur, trädgårds-
och växtproduktionsvetenskap
Institutionen för biosystem och teknologi

FÖRORD

Lantmästare- kandidatprogrammet är en treårig universitetsutbildning vilken omfattar 180 högskolepoäng (hp). En av de obligatoriska delarna i denna är att genomföra ett eget arbete som ska presenteras med en skriftlig rapport och ett seminarium. Detta arbete kan t.ex. ha formen av ett mindre försök som utvärderas eller en sammanställning av litteratur vilken analyseras. Arbetsinsatsen ska motsvara minst 10 veckors heltidsstudier (15 hp).

Då jag alltid varit intresserad av just kalvar och dess hälsa kändes detta examensarbete aktuellt då arbetet belyser faktorer som påverkar kalvens uppfödning och hur den påverkas redan från liten kalv fram till en mjölkproducerande ko.

Tack till fina vänner som lyssnat då jag kört fast och behövt en knuff vidare. Även till Anders Herlin som varit min handledare och som med snabba svar och handledning kunna hjälpa mig i rätt riktning. Han har även bidragit med värdefull information till detta examensarbete.

Madeleine Magnusson har varit examinator.

Alnarp, april 2016

Frida Larsson

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SAMMANFATTNING	3
SUMMARY	4
INLEDNING	5
BAKGRUND	5
MÅL	5
SYFTE	5
AVGRÄNSNING	6
LITTERATURSTUDIE	7
KALVENS ROLL I MJÖLKPRODUKTIONEN	7
HUR KAN MAN SOM LANTBRUKARE TÄNKA GÄLLANDE KALVUPPFÖDNING?	7
RIKTLINJER FÖR OPTIMERAD KVIKKALVSUPPFÖDNING	8
KALVENS TILLVÄXT	9
Råmjölk	9
Grov- och kraftfoder	9
Vatten	10
Betydelsen av den dagliga tillväxten	10
INHYSNINGSSYSTEM OCH MILJÖ	11
Ensambox	11
Gruppbox	11
Kalvamma	12
Kalvningsboxar	12
FRISKA OCH SJUKA KALVAR	12
Vanligaste sjukdomarna	12
Lunginflammation	12
Diarré	13
Navelinfektion	13
Förutsättningar till att ge friska kalvar	13
AVEL	14
Vad är ett avelsvärde?	14
Genomisk- avelsvärdering och selektering	14
Hur tillämpas specifika uppgifter vid val av selektion?	15
Mjölkindex	15
KÖNSSORTERAD SPERMA	15
BRUNSTPASSNING AV KVIKKOR	15
MATERIAL OCH METOD	17
DISKUSSION	18
REFERENSER	20
SKRIFTLIGA	20

SAMMANFATTNING

Kalven glöms ofta bort i dagens produktion då mjölkorna står i fokus, vilket inte är konstigt då det är mjölken som resulterar i pengar. Att se ett sammanhang från kalv till ko är en viktig aspekt när det kommer till kviguppfödning. Ibland kan det vara svårt som lantbrukare att värdera den tid i början av kvigans liv, då hon egentligen skulle behöva den som mest. Tiden som läggs ner i början av kvigkalvens livsperiod kommer gynna den senare kommande mjölkkon och därmed även lantbrukarens ekonomi. För att hålla sina kvigkalvar friska måste kunskap och även möjlighet till utövande av den finnas möjlig. Uppfödning av kvigor innebär en riskfylld period då det tar minst två år innan kvigan succesivt börjar betala tillbaka sig själv i form av mjölkproduktion. Fram till dess kostar hon enbart pengar då hon kräver foder, inhysning, personalkostnader och eventuella veterinärkostnader. Foder av hög kvalitet är ett måste för att kalven ska vilja äta för att sedan växa och utveckla de organ som är nödvändiga för att kunna idissla och producera mjölk.

Då kostnaderna lätt drar iväg är det viktigt att planera inkalvningsåldern redan från kalvens födsel. Det för att i god tid kunna göra kalkyler och för att få ett bra djurflöde i besättningen. När inkalvningsåldern planläggs bör man även planera för kommande rekryteringsdjur. Vilka kvigor vill man avla vidare på samt vilka kvigor bör sorteras ut ur besättningen då man vill undvika att föra dessa gener vidare till kommande generationer av kofamiljer. Genomisk avelsvärdering och selektion är ett bra alternativ trots att priset för DNA-testet kan upplevas dyrt. Ser man till vad resultatet kan visa kan det vara värt att testa då man i tidigt stadium kan bestämma om man vill behålla kvigan för vidare avel eller om hon bör selekteras ut ur besättningen. Till de bästa kvigorna är könssorterad sperma ett alternativ, det för att säkra rekryteringen i form av nya kvigkalvar i framtiden.

Det är oundvikligt att kalven är en viktig byggsten i produktionen och nödvändig att lägga tid på. Tid som sedan kommer gynna lantbrukaren i form av friska, hållbara kvigor och kor samt en ekonomisk vinning.

SUMMARY

The calf is often forgotten in today's milk production as the main focus is on the milk producing cows. This is not surprising as the milk results in income. However, a holistic view in the process from calf to cow is important when it comes to successfully breed heifers to high producing cows. Sometimes it can be hard for farmers to assess actions in the beginning of a heifer's life on the productivity as a dairy cow. The efforts spent on the calf, can favour the milk production of the cow and therefore affect the farmer's economy. It is important to keep the calves healthy, but also the ability to put the relevant knowledge into action to deal with problems. Breeding heifers involves risks, as it takes at least two years before they gradually begin to pay off in terms of milk production. Breeding of heifers costs feed, housing, staff and veterinary costs. High quality feed is also a necessity for the calf to grow adequately and develop the structures necessary to ruminate and produce milk.

It is important to plan for when the calf should be come into milk production. It is crucial to make calculations from the start of the calf's life to get a good recruiting base of dairy cows at the farm. The planning of the calf's lifecycle is also a plan for future recruitment animals. The identification of heifers to be sorted out or which are suitable for future breeding has to be made in order to improve the future generations of dairy cows. Genomic genetic evaluation and selection is a good option even though the price for the DNA test may be expensive. But the results may show, it might be worth pursuing the test so the farmer in an early stage can decide to keep the heifer for further breeding or not. Sexed semen for the best cows is an option to ensure recruitment of new heifer calves in the future. It is clear that the calf is an important factor in the milk production and therefore necessary to spend time on. The time spent on the calves will be beneficial for the farmer, to produce healthy and sustainable heifers and cows and in the end financial profit.

INLEDNING

Bakgrund

Hur man föder upp sina kvigor är idag aktuellt då man pratar mycket om uppfödningens kostnader. Uppfödning av kvigkalvar till mjölkkor är en riskfylld process då tiden från kalv till ko är lång och många gånger överskrider 24 månader. Innan den nyblivna mjölkkon börjat betala tillbaka de uppfödningens kostnader som investerats av lantbrukaren så har ytterligare tid gått (Lundeheim et al., 2000). Det finns lantbrukare som till viss del föder upp sina kvigor genom ”det blir som det blir”- metoden. Vilket riskerar att missgynna kvigans tillväxt och den kommande mjölkens egenskaper i form av dålig avkastning, dålig fruktsamhet och djurhälsa (Svensk mjölk, 2003). Då uppfödningens processen och optimala förutsättningar inte ges finns risk att kvigkalven blir sjuk och riskerar då att hamna efter i sin tillväxt, vilket kan ge följder som senare inkalvningsålder och försämrade mjölkproduktion under första mjölkklaktationen (Van Amburgh, 2013; Svensson et al., 2007).

Pengar finns att spara då uppfödningens processen fungerar, speciellt då siffror visar att det går att spara upp till 3000 kronor enbart genom att hålla nere inkalvningsåldern på 24 månader istället för 30 månader (Nordgren, 1999). Ekonomiska förluster riskeras då lantbrukaren väljer, trots dålig tillväxt, att fortsätta uppfödningen av kvigan och bör därför ifrågasätta om kvigan är värd att behålla inom produktionen. Om överskott av kvigkalvar finns kan lantbrukaren, genom att följa en strategi selektera ut de kvigkalvar som inte följer normerna och utesluta dem från kommande uppfödning.

Mål

Målet är att belysa faktorer som påverkar kvigkalvens uppfödning och vilka alternativ till selektion av djur som finns.

Syfte

Syftet med detta arbete är att ta fram kunskap och belysa de alternativ som finns gällande optimering och selektion av djur vid kvigkalvsuppfödning.

Avgränsning

Uppsatsen omfattar en litteraturstudie om kalvuppfödning men innehåller inte en fullständig genomgång av existerande inhysningssystem som finns på marknaden.

LITTERATURSTUDIE

Kalvens roll i mjölkproduktionen

För att kunna bedriva den framtida mjölkproduktionen måste man börja med kalvar (Fredriksson, Ventorp & Herlin 2006) och det är viktigt att ge goda förutsättningar för att gynna kalven i dess kommande tillväxt (Nilsson, 2009). Goda förutsättningar måste ske redan innan kalvens födsel, förutsättningar i form av en välplanerad sinperiod för kon då hon redan innan ska vara i gott hull och genom att i tid flytta kon till miljön där hon senare kommer kalva. Kon kommer via råmjölken förbereda kalven med de antikroppar som behövs i blodet för att motstå smittor som finns i just den miljön (Nilsson, 2009). Hur kvigkalven föds upp under tidig ålder har betydelse för den blivande mjölkkons produktion (Svensson & Hultgren, 2009; van Amburgh, u.å.) och idag ligger utslagningsåldern i genomsnitt på 61 månader. De vanligaste utslagningsorsakerna är efter uppräknad ordning; nedsatt fruktsamhet, juverhälsa (höga celler), låg mjölkavkastning och hållbarhet (klövar och ben). Faktorer som påverkar den nedsatta fruktsamheten är genetiska faktorer, skötsel, utfodring och inhysning och man kan genom det se ett samband mellan kviguppfödning och en senare frisk, hållbar och högproducerande mjölkko (Svensson et al., 2007, s. 51). Beräkningar visar att en kviga som blivit mjölkko inte blir lönsam förrän i tredje laktationen och idag slås medelkon ut efter ca 2,5 laktationer (Lundeheim et al., 2000).

Hur kan man som lantbrukare tänka gällande kalvuppfödning?

Det är mycket kostsamt att mista en kalv vid födsel (Granström & Jonasson, 2007) då även kons värde i form av inhysning och foderkostnader under dräktigheten spelar in. Även aspekten att lantbrukaren mister en framtida mjölkko som har en inkomstbringande uppgift (Lindman, 2013). Djurflödes- och avelsplanering bör göras och det är viktigt att tänka till före, även att ha en tydlig målbild med sin avelsplanering redan från början. Planering skall ske i form av; antalet kor som ska semineras varje månad och även hur många kvigor som skall komma in i besättningen. Genom att göra detta slipper lantbrukaren gallra ut bland befintliga mjölkkor som fortfarande har värdefull produktion kvar då risk för platsbrist kan uppstå. Grundförutsättningar för att kalven ska växa upp och kunna bli en gammal ko är att ge sinkorna de förutsättningar de behöver och andra aspekter som t.ex. goda råmjölksrutiner, kvalitativ skötsel och individuella kalvningsboxar (Svensson et al., 2007). Lantbrukaren underskattar ofta kostnaden av att föda upp kvigan från kalv till producerande ko (Vasseur et al., 2010) och genom att lägga tid och engagemang hos kalvarna i början kommer bidra positivt i slutänden (van Amburgh, u.å.). Genom en bra kalvuppfödning kommer lantbrukaren att gynnas i slutänden då ca 3000 kronor går att spara enbart genom att hålla nere inkalvningsåldern på 24 månader istället för 30 månader (Nordgren, 1999).

Riktlinjer för optimerad kvigkalvsuppfödning

Målet med kviguppfödning är att föda upp friska kvigor som kommer kunna ersätta befintliga mjölkkor med mjölk av både hög- kvalitet och kvantitet i besättningen. Enligt (Svensson et al., 2007) har bristande uppfödningförhållande negativ betydelse för den kommande kons fruktsamhet, produktion, hållbarhet samt juverhälsan. Likaså menar Rushen & Passillé (2013) att föda upp friska kalvar är en förutsättning för att få hållbara kor inom den kommande produktionen. Hur kvigor tas om hand spelar stor roll och blir ett mått på dess hälsa då en kviga som fått dålig skötsel lättare insjuknar, vilket innebär ekonomiska förluster för lantbrukaren (Wells, Garber, & Hill 1996). Att föda upp kvigor som har en inkalvningsålder på 30 månader istället för 24 månader har resulterat i en högre avkastning under första laktationen, trots det är det inte att rekommendera då en hög inkalvningsålder även relaterats till en kortare livstidsproduktion. En kviga som föds upp mellan 28,2-30 månader har störst risk att slås ut tidigare än tänkt ur produktionen (Svensson et al., 2007). Widebeck (1997) menar att redan från kvigkalvens födsel är det viktigt att ha en bestämd plan gällande när kvigan ska kalva in. För att nå den bestämda inkalvningsåldern är det viktigt att kvigan nått optimal vikt vid 15 månaders ålder då hon tidigast bör semineras. Könsmognaden hos kvigor varierar mellan olika individer och ligger mellan 9-17 månader och det är framförallt storleken på kvigan och inte åldern som har en avgörande roll gällande könsmognadens infallande hos kvigan (se tabell 1) enligt Svensk mjölk (u.å.). Någoting man ska tänka på gällande seminering av kvigor är att hon bör visa brunst ett par gånger innan hon är redo att semineras (Widebeck, 1997).

Tabell 1. Lägsta vikter som rekommenderas hos olika raser vid första semineringstillfälle. Källa: Widebeck (1997)

Ras	Vikt (kg)	Bröstomfång (cm)
SLB (Holstein)	350	160
SRB	320	155
SJB	260	145
SKB	260	145

Kalvens tillväxt

Råmjölk

Råmjölk kallas den speciella mjölk som mjölkas ur kon första gången efter att hon kalvat (Pettersson et al., 2001). I råmjölken är immunoglobulinhalten som högst och har därför en stor och avgörande roll då kalven har lättast för att ta upp immunoglobuliner till blodet direkt efter födseln. Immunoglobulinupptaget avtar snabbt och redan efter två dagar upphör möjligheten till det (Fredriksson et al., 2006). För den nyfödda kalven är råmjölken livsviktig och helt avgörande då det kan komma att påverka både överlevnad, tillväxt och dess framtida produktion (Hamilton & Lindgren 1999; van Amburg, 2013). Bristande råmjölksrutiner har visat samband gällande större risk av diarré hos kalvar (Svensson et al., 2007) samt en generell ökad risk för sjukdomar med 10 % per timme då kalven är mellan 1-12 timmar gammal (Olsson, 1997). För att nå bästa effektivitet bör råmjölken intas av kalven inom fyra timmar och då en giva på minst 2,5 liter (Pettersson et al., 2001 & Nielson, 2014). Andelen antikroppar (immunoglobulinet) i mjölken, mätt i IgG/liter måste vara >50 gram för att vara godkänd som kvalitativ råmjölk (Svensk mjölk, 2003), vilket lätt kan mätas på gården genom en kolostrometer (a.a.). För att kalven ska orka dricka råmjölken är det bra om kalven föds på en plats som är torr, varm och dragfri (Nielson, 2014; Svensson, Hultgren & Pehrsson 2007) då kalvens kroppstemperatur sjunker under själva födelseprocessen. Om detta inte tillämpas kan det vara aktuellt att utfodra kalven genom sondmatning för att försäkra sig om att kalven får i sig tillräckligt med råmjölk (Nielson, 2014). Om sondmatning skall tillämpas kan det vara bra att ta hjälp av veterinär första gången för att inte riskera mjölk i lungorna, vilket kan hända om sondslangen hamnar fel (Svensk mjölk, 2003).

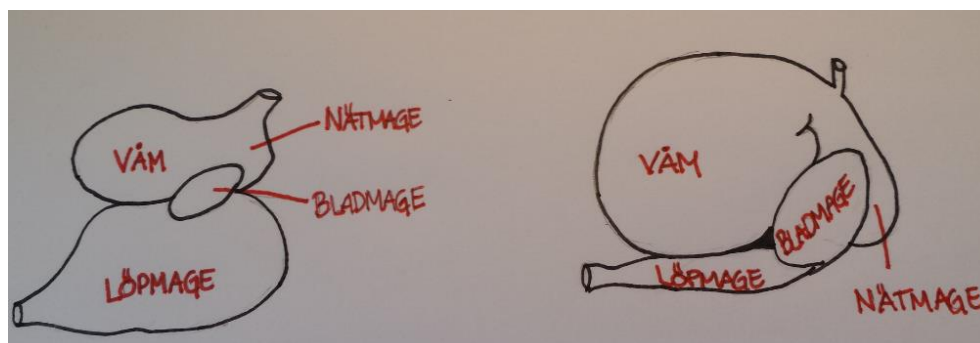
Grov- och kraftfoder

Vid födseln är kalven enkelmagad, vilket innebär att kalven inte kan idissla då förmagarna inte är utvecklade för den processen. Både grov- och kraftfodret har till uppgift att starta processen för att utveckla magarna (se figur 2) och efter cirka tre månaders ålder kan kalven klassas som idisslare (Nilsson, 2009).

Möjlighet till att få en kalv till att bli en högproducerande mjölkko i framtiden grundar sig i att tidigt planera utfodringen av kalven för att nå maximal tillväxt utan att kalven lägger på sig för mycket hull (Svensson et al., 2007; Widebeck, 1997). Kalvar med snabb tillväxt är mindre känslig för kyla då de har ett högre energiupptag genom fodret (Saville & Webster, 1981), dock kan inte ett bra grov- och kraftfoder kompensera upp ett lågt energiinnehåll i mjölken under mjölkutfodringsperioden. Inte förrän vid andra levnadsmånaden är det möjligt att till viss del kompensera grov- och kraftfoder mot mjölkutfodringens energiinnehåll (Svensk mjölk, 2003).

Färdigfoder till kalvar finns att köpa och innehåller då all den näring och energi som kalven behöver för den dagliga tillväxten. Eget foder kan även användas om näringsammansättningen är rätt och det är då viktigt att tänka på att komplettera med de

nödvändiga mineraler som behövs. Grov- och kraftfoder bör bytas ut dagligen för att kalven ska ha möjlighet till att plocka ut de finaste delarna. Ett annat utfodringsalternativ är ensilage, det ska då ha en ts-halt (torrsbstanshalt) på minst 40 procent (Svensk mjölk, 2003). Genom att analysera de foder som kvigorna skall äta minimeras risken för onödiga magstörningar som är relaterade till fodret (Taurus & Djurhälsovården, u.å.). Gällande utfodring bör man vara försiktig mellan åldern 3 månader fram till könsmodnaden (10-13 månader) då risk finns vid överutfodring att fett- istället för sekretoriskvävnad bildas i juvret, vilket hämmar kommande mjölkproduktion (Almér, 2001).



Figur 1. Skillnaden på våmmen hos en nyfödd kalv (till vänster) och en utvecklad vâm hos en idisslare (till höger). Avritad efter Öqvist (1997).

Vatten

Omgivningstemperatur och kalvens torrsbstanssammansättning påverkar det dagliga behovet av vatten (Widebeck, 1997) och generellt ligger det dagliga vattenbehovet för kalven runt 10-15 % av dess levnadsvikt (Gunnarsson, 2004). För att uppnå snabb ökning av kraftfoderkonsumtion måste kalven ha fri tillgång till vatten (Kertz, et al., 1984). Riktlinjer då planering för vatten skall göras bör mått som 10 liter/ dygn räknas till kalvar och 40 liter/ dygn till kvigor (Ascárd & Svala, 1992).

Betydelsen av den dagliga tillväxten

Kalvperioden är viktig att ta till vara på då kvigan har stor tillväxtpotentialen (Almér, 2001) och en fördubbling av den totala vikten från födsel till avvänjning är ett bra mål då det resulterar i en viktökning på 600-800 gram/ dag (Svensk mjölk, 2003). En kalv som under sina första 14 levnadsdagar går med ko har högre tillväxt per dag. Att kalven i regel ges möjlighet till högre mjölkkonsumtion under dessa dagar är det troligtvis den huvudsakliga förklaringen till den höga tillväxten (Lundin et al., 2000; Flower & Weary, 2001). Att ge både mjölk och grovfoder av bra kvalitet är viktigt för att gynna tillväxten hos kalven trots, som ovan nämnt, att varken grov- eller kraftfoder kan ersätta mjölk med dåligt energiinnehåll (Svensk mjölk, 2003). Som lantbrukare bör man sätta upp en tillväxtplan som gör att han eller hon kan styra kvigans tillväxt genom utfodring och genom att minimera riskerna att kvigan slås ut tidigare än tänkt och att hon drabbas av sämre fruktsamhet, hälsa och avkastning (Svensk mjölk, 2003).

Inhysningssystem och miljö

Olika system har visat sig varit påverkande till kalvens hälsa och därmed även tillväxt. Signifikanta skillnader kan ses på tillväxten hos de kalvar som gått med amko (4 kalvar/ko) än hos de kalvar som utfodrats med automatiskt mjölkutfodring. Kalvar som gått tillsammans med amko erhåller en högre tillväxt, även sugbeteendet blev bättre tillfredsställt hos de kalvar som gick tillsammans med amko. Hos de kalvarna kunde man inte se något onormalt sugbeteende på exempelvis andra kalvar eller inredning (Lundin, 1999). Kalven har ett mycket starkt sugbehov och bör därför vistas i system där digivning, antingen från amko eller napphink finns tillgängligt, det för att behovet kan tillfredsställas. Mjölken som kalven dricker kommer passera våmmen, som i kalvens tidiga ålder inte är utvecklad. En förlängning av foderstrupen kommer bildas och fungera som en passage förbi våmmen då kalven får tillfredsställa sitt sugbehov (Hamilton & Lindgren, 1999).

Den tid kalven väljer att fördela mellan liggande och stående position skiljer sig ingenting mellan ensam- och gruppbox. Kalven ligger i ensamboxarna mer med böjda ben och i gruppboxen mer ”fritt”, vilket klassas som mer naturligt för kalven. Halm har till uppgift att bistå med ett tempererat klimat till kalvarna (Andrighetto et al., 1999).

Ensambox

Kalven får vistas i ensambox under de åtta första veckorna efter kalvens födsel (Nilsson, 2009) Många studier enligt de Wilt, 1985; Tomkins, 1991 & Webster, 1984 har visat att kalvdödligheten är lägre i de besättningar där kalvarna hålls i ensamboxar i jämförelse med inhysning i gruppboxar. I ensambox har djurskötaren ett ansvar att lära kalven äta grov- och kraftfoder. Detta kan göras genom att direkt efter mjölkutfodring erbjuda en liten giva kraftfoder som gör att de äter upp det av bara farten. Grovfodret i form av sprött hö kan placeras inuti boxen till en början (Svensk mjölk, 2003). I detta system kan man lättare säkerhetsställa att kalven får i sig rätt mängd mjölk och den välbehövliga näring samt upptäcka hälsostörningar snabbt (Friend & Dellmeier, 1998).

Gruppbox

Ett naturligt beteende, som social slickning och mer lekande kalvar, är någonting som påvisas då kalvar från två veckors ålder föds upp i gemensam box med andra kalvar. Något som bör beaktas är gruppens storlek då en stor grupp kalvar även innebär större risk för smittspridning (Andrighetto et al., 1999). Under en övergångsperiod kan det vara aktuellt att hålla kalvar i mindre grupper om 3-4 kalvar innan de flyttas till större grupper. Det för att minska eventuell stress som i sin tur leder till nedsatt immunförsvar och då ökad risk till sjuka kalvar (Nilsson, 2009). Kalvarna är flockdjur och tar snabbt efter andra kalvars beteenden, vilket i utfodringssynpunkt är positivt då de lär varandra att äta grov- och kraftfoder (Svensk mjölk, 2003). För att undvika kalvar som suger på varandra är det viktigt att tillfredsställa deras sugbehov. Det kan göras genom att placera ut hinkar med napp som de kan suga på tills behovet avtar eller använda sig av en kalvamma (Lidfors, 1995).

Kalvamma

Vanligast är att man utfodrar kalvarna för hand vilket oftast av praktiska skäl sker två gånger om dagen. Detta kan underlättas genom att utfodra kalvarna genom kalvamma. Då kalvar hålls i detta system är det viktigt att ha ett gott hygiensystem gällande diskning av amman då smittor lätt sprids mellan kalvarna då de suger på samma nappar och äter ur samma foderhäckar och – tråg. Regelbundet underhåll och kalibrering är även viktiga åtgärder (Svensk mjölk, 2003). Då kalvar utfodras i detta system är det 2,8 gånger högre risk att kalvarna insjuknar i lunginflammation (Svensson & Pettersson, u.å.).

Kalvningsboxar

Kor benämns som ”gömmare”, vilket innebär att kon drar sig undan en tid innan hon ska till att kalva. Genom att erbjuda kon en individuell box där hon i lugn och ro kan förbereda sig för att sedan kalva. Då kor kalvar i samma box finns risk att andra kor adopterar den andra kons kalv-/ eller kalvar. Trots att kon föredrar att vara för sig själv under kalvningen är det bra om kalvningen hålls under uppsikt och att djurskötare finns på plats efteråt. Kalven är i regel svag efter födseln och kan behöva hjälp med diandet av kon, vilket också kan vara svårt för kalven att komma åt om juvret är stort och spänt (Kostallplan). Studier som gjorts visar att ¼ av kalvarna som föds i kalvningsbox diar på kon. Resterande kalvar hade inom sex timmar fortfarande inte diat på kon. Där av vikten på att hjälpa kalven till spenarna (Widebeck, 1997).

Friska och sjuka kalvar

Vanligaste sjukdomarna

Händelser som sjukdom i kalvens tidiga liv påverkar den kommande produktionen som ko (van Amburgh, u.å). Diarré och lunginflammation är de vanligaste kalvsjukdomarna (Nilsson, 2009) och de är relaterade till varandra då kalvar med diarré lättare får lunginflammation menar Svensson & Hultgren (2013) och Fungbrant (2011).

Lunginflammation

Ökad risk för lunginflammation råder då kalven har diarré, dålig stallmiljö, ytterligare sjukdomar eller är utsatt för stress (SVA, 2013) och enligt Lundborg et al. (2005) är lunginflammation den vanligaste dödsorsaken hos mjölkkraskalvar. Lunginflammation drabbar kalvar som främst är 1-8 månader gamla (Olsson, 1997) och för att minimera risken i besättningen bör förebyggande åtgärder tillämpas. Åtgärder som rena stallar, inte för stora grupper, gruppering efter ålder och god råmjölkstillförsel under kalvens första levnadsdygn, det för att hjälpa kalvens passiva immunitet (SVA, 2013). Gällande lunginflammation rekommenderar Svensson et al. (2003) individuella kalvningsboxar då

riskerna är dubbel så stora att kalven insjuknar då kon kalvar i gemensambox. Enligt Olsson (1997) är dödligheten av lunginflammation 5-6 gånger vanligare då kalven har lågt halt av antikroppar i blodet i jämförelse om halten varit normal.

Diarré

Är en klinisk sjukdom som är mycket kostsam då kalvens hälsa försämras då den förlorar upptagsförmågan (vätskebrist) av nödvändiga antikroppar, även dåligt energiupptag blir till följd då kalven tappat aptit. Gällande diarré är de första levnadsdagarna i kalvens liv de mest kritiska (Bicknell & Noon, 1993). Lägre mjölkproduktion under den första laktation har konstaterats hos de kalvar som under sina tre första levnadsår haft diarré av mild sort. Detta är en studie som tagits fram i förhållande till kalvens medsystrar som under uppfödningen varit friska (Svensson et al., 2007). Vid diarré hos kvigkalven är det viktigt att hon får i sig extra vätska då stora mängder försvunnit ur kroppen (Olsson, 1997), detta är viktigt då kalven inte kommer hinna ta igen den förlorade tillväxten innan det är dags för avvänjning (Pettersson et al., 2000).

Navelinfektion

Då närmiljön och immuniteten hos kalven är bristande finns risk att kalven kan drabbas av infektion i naveln. Naveln är en inkörsport för bakterier att ta sig in och kalven kan då drabbas av lunginflammation som sen kan leda till ledinflammation. Infektionen kan drabba kalven mycket snabbt och som djurskötare har man många gånger svårt att se symtomen innan kalven blivit blodförgiftad och dör (Granström & Jonasson 2007).

Förutsättningar till att ge friska kalvar

Kritisk period råder då kalven uppnått ålder mellan 3-4 veckor (Wells et al., 1996; Funghant, 2011) eftersom de antikroppar som kalven får i sig genom råmjölken succesivt börjar ta slut. Kalven blir känsligare mot smittor då dess egna antikroppar inte hunnit utvecklas helt. För att undvika smittorisker under denna period är det bra att ge kalven goda förutsättningar som foder av god hygien, bra närmiljö och ett bra smittskydd (Funghant, 2011). Bra kan vara om kalven föds upp på ströbädd, då risken för sjukdom samt veterinärkostnaderna minimeras (Saville & Webster, 1981). Att som lantbrukare lägga tid i kalvstallet kommer ge honom eller henne en god översikt över kalven. Det kommer resultera i att eventuella sjukdomar upptäcks tidigt då man lättare och snabbare ser förändrat beteendemönster hos kalven. Mindre aktivitet är ett exempel på ett brytande beteende hos en kalv som är frisk (Jensen et al., 1998).

Avel

Grundprincipen med avel är att göra urval av de djur med bäst förutsättningar, det för att höja medelvärdet på de avelsmål som finns i den enskilda besättningen. För att genomföra en förändring krävs långsiktiga mål då den förändring som sker varje generation är liten. Egenskaper mäts genom fenotyp (hur djuret ser ut) som till grund är uppbyggt av genotyp (hur djuret genetiskt är uppbyggd), även genom djurets miljö och till viss del slumpen. Avelsmålet på nationell nivå ändrades mellan åren 1999-2005 och man la då vikt på friskare kor, även egenskaper som förbättrad fruktsamhet, kalvningsförmåga, kvaliteten på mjölken och djurets exteriör (Växa Sverige, 2008).

Vad är ett avelsvärde?

Avelsvärden som sätts på djuren är ett sätt att rangordna dem (Carlén, 2010) och man kan se det som ett verktyg för att nå de uppsatta avelsmålen (Avelsvärdering, 2008). Det är också en form av varudeklaration eller ett skattat värde som antingen skattats med en viss säkerhet eller osäkerhet (Carlén, 2010). Säkerheten beror på hur många registreringar som finns kring djuret (Nilsson, 2009) och hur stor informationsbasen är gällande dess släktingars prestationer. Genom avelsvärdena kommer man kunna välja rätt tjur till rätt ko, vilket innebär att man genom detta kan kompensera upp ett lågt avelsvärde gällande vissa egenskaper hos kon med en tjur som har högt avelsvärde gällande de egenskaperna. För att kunna räkna ut ett medelvärde hos den enskilda rasen använder man sig av ett relativt tal, ett index, som ligger på 100. Vid avelsvärdering ges djuret värde på antingen över 100 eller under 100 vilket innebär att djuret avviker antingen positivt eller negativt från det genetiska genomsnittet (Carlén, 2010). Framsteg gällande kons egenskaper underlättar om kon har hög arvbarhet. Hälsoegenskaper och fruktsamhet beror till stor del på miljön djuret lever i och får därför oftast låga värden medan produktions- och exteriöregenskaperna ligger högre (Nilsson, 2009).

Genomisk- avelsvärdering och selektering

Genomisk avelsvärdering innebär att DNA-prov tas på kvig- respektive tjurkalven. Att använda sig av genomisk avelsvärdering kommer ge ett säkrare resultat i förhållande till härstamningsindexet. Enligt Stålhammar (2013) har den genomiska avelsvärderingen blivit ett mycket viktigt inslag för avel inom mjölkproduktion och priset på DNA-prover ligger på cirka 450 kronor, vilket innebär en reduktion med nästan 50 procent sedan tidigare. När en semineringsplan skall göras kan det vara bra att göra DNA-typning hos kvigor för att säkerställa att kvigor med hög genetisk potential semineras med den mest lämpade tjuren för att nå bästa avelsframsteg (Stålhammar, 2013) samt få reda på om någon av kvigor inte bör användas till avel och istället selekteras ut ur produktionen eller semineras med köttträs. Detta är ett effektivt sätt att få fram så många avkommor som möjligt efter de bästa hondjuren i besättningen (Rosman, 2013).

Hur tillämpas specifika uppgifter vid val av selektion?

Avelsarbetet har blivit en viktig del att ta hänsyn till då man vill uppnå en hållbar mjölkproduktion i sin besättning och det till viss del grundat på ett ökat intresse från samhället av miljö- och djurvälfrågor. Det är viktigt med en hållbar mjölkproduktion då produktionskostnaderna är höga medan avräkningspriserna för mjölken är låga (Axelsson Hansen, 2013). Genom att avla för en ökad hållbarhet hos korna kan man uppnå en minskad rekryteringsnivå och även befintliga mjölkkor med låg avkastning kan gallras ut och ersättas med nya kvigor tidigare (Lindhé, 1997). Genom att använda sig av de bästa tjurarna, det vill säga de tjurar med högt NTM (Nordic Total Merit), kommer för varje generation påverka genetiken hos dess avkommor (Rosman, 2013; Stålhammar, 2013). NTM är det bästa avelsmålet under nordiska förhållanden då ett högt NTM hos kvigor visar på högre avkastning, bättre hälsa och exteriör (Stålhammar, 2013).

Mjölkinde

Gällande för index är att man väger samman olika egenskaper och sätter sedan ett ekonomisk värde på dessa. Ett värde som har ett högt ekonomiskt värde kommer alltså väga tyngre vid sammanställning av index (Nilsson, 2009). Mjölkinde är ett index som beräknas för både tjurar och kor och ligger till grund för en sammanslagning av mängden mjölk, fett och protein. En kos mjölkinde grundar sig på kons egen avkastning men också föräldrarnas avelsvärden (Nilsson, 2009).

Könssorterad sperma

I könssorterade spermadoser finns färre spermier vilket också resulterar i att dräktighetsprocenten hos kvigan/kon blir något lägre. Användningen av dessa doser görs då man vill ha kvigkalvar efter specifika hondjur (Rosman, 2013) som kommer resultera i stora framsteg både genetiskt och produktionsmässigt (Johnson et al., 1989; Rath et al., 2009) likväl som en förbättrad lönsamhet för lantbrukaren (Welch & Johnson, 1999; Rath et al., 2009). Tillämpningen av könssorterad sperma är begränsad då fertiliteten inte är lika hög (Johnson et al., 1989; Maxwell et al., 2004).

Brunstpassning av kvigor

En missad brunst kostar lantbrukaren cirka 1200 kronor (Växa Sverige, u.å.) och 50 procent av samtliga brunster i medelbesättningen missas idag, vilket kan bero på oorganiserade rutiner gällande brunstpassning, oerfaret ”djur-öga” eller att man som lantbrukare inte kan tolka de tecken kvigan och kon visar. Kvigor och kor ligger i olika intervaller gällande deras brunst, då en kviga ligger mellan 17-21 dagar och en ko 19-23 dagar. Att vara medveten om detta är bra för att kunna passa in semineringsstillfällena på bästa sett till varje enskilt djur och genom det lättare kunna reglera

kalvningsintervallerna efter lantbrukarens önskemål gällande djurflöde inom besättningen (Andersson, 2005).

MATERIAL OCH METOD

Sökningen efter information och litteratur har gjorts via science direct, google scholar samt via SLU´s söksidor epsilon och primo. Där har de viktigaste sökorden varit kalvhälsa, kalvuppfödning, selektering, uppfödningkostnader, tillväxt, avel, kvigor, könssorterad, sperma.

DISKUSSION

Alla besättningar ser olika ut och har olika förutsättningar, de har också olika mål gällande sin besättning och dess produktion. För att återkoppla till frågeställningen om ”selektion av kalvar är att föredra för att nå en lönsam mjölkproduktion”, har denna litteraturstudie som arbetats fram visat att det skulle vara aktuellt att selektera ut de kvigor som inte kommer gynna företagets lönsamhet. Det vill säga, kalvar som redan i tidig ålder drabbats av någon hälsostörning som till exempel diarré eller lunginflammation kommer i framtiden varken producera lika mycket mjölk eller ha den tillväxt som krävs för att nå den optimala inkalvningsåldern på 24 månader. Olika alternativ finns för att minimera risken för hälsostörningar hos kalven, allt från bra rutiner kring den första råmjölksgiven i kalvens liv till vattentillgång, inhysningssystem samt att lantbrukaren nyttjar ett välplanerat avelsarbete och djurflöde i besättningen. För att kunna ge kvigkalven och hennes kommande produktion detta på ett optimalt sätt krävs kunskap från lantbrukare och eventuella djurskötare som arbetar på gården. Förståelsen och innebörden av att deras handlande har betydelse redan från dag ett i kalvens liv.

Att selektera kvigor ut ur besättningen efter genomiska värden känns troligtvis mer naturligt och enklare på större gårdar där mycket hondjur finns att tillgå, även aspekten som vilket mjölksystem som används. I en besättning där korna mjölkas i grop eller uppbundet finns större flexibilitet när djurantalet ökar eller minskar. Den avgörande aspekten är då antalet liggplatser i stallet. I en robotbesättning blir det svårare på grund av de djurflöde som ständigt måste finnas då roboten har en maximalkapacitet som i regel ligger mellan 55-65 mjölkande kor. Har lantbrukaren mycket kvigor som kalvar samtidigt kan han eller hon behöva slakta ut fullt friska kor som egentligen har mycket kvar att producera. Därför är det bra att ha koll på djurflödet redan från början inom sin besättning, från kalv till mjölkande ko. Genom att följa upp varje enskild kviga i form av vägning, exempelvis efter 90 dagar, kan lantbrukaren snabbt se om kvigkalven följer de uppsatta mål som bör finnas på gården för önskad och förväntad tillväxt.

Det kan vara lätt att påstå saker baserat på litteratur och fakta som sedan i praktiken ute i besättningarna är svåra att uppnå. Till exempel att kalven ska ha råmjölk av bra kvalitet inom fyra timmar efter födsel för att vara säker på att den får i sig rätt mängd med immunglobuliner som kommer fungera som immunförsvar för kalven under de första levnadsveckorna. Detta kan vara ytterst svårt då lantbrukaren och eventuella djurskötare inte kan ha koll på kalvningar dygnet runt. Händer detta mitt i natten har de fyra timmarna gått innan lantbrukaren eller djurskötaren kommer på morgonen. Lika så djurflödet i en besättning baseras på hur många semineringar respektive kalvningar lantbrukare vill ha per månad. Kvigans vilja till att visa brunst varierar över året då ett mycket varmt klimat gör att kvigan utesluter vissa naturliga beteenden som brunst då de har fullt arbete med att äta, dricka, växa och producera. Då brunster inte visas kan lantbrukaren eller djurskötaren inte inseminera vilket i nästa steg leder till en störning i djurflödet som ska rulla på jämt under året. Seminerar många kvigor stötvis kommer även många kvigor att kalva in samtidigt, vilket leder till att rekryteringsprocenten i besättningen ökar och fullt funktionella mjölkande kor får sällas ut ur besättningen på grund av platsbrist.

Att ha ett avelsarbete som baseras på att behålla de bästa djuren i sin besättning är att föredra. För att i tidigt stadium veta vilka djur som ska behållas för vidare uppfödning kan kvigkalven i tidig ålder DNA-testas för att få fram vilka gener kvigkalven erhåller, detta kallas genomiskt test. Genom att testa kvigkalven kan lantbrukaren göra en genomisk selektion, alltså utesluta de kvigkalvar som inte uppfyller de uppsatta krav- och målen för att kunna bli en högproducerande mjölkko. Att använda sig av genomiskselektion är lättare i stora besättningar där det i regel finns fler kvigkalvar att tillgå än i mindre besättningar. Ett ytterligare alternativ som är både effektivt och lönsamt är att använda sig av könssorterad sperma. De bästa kvigorna insemineras med könssorterad sperma för att säkra ytterligare en kvigkalv som kan vidareföra de gener som kvigan erhåller. Detta är ett avelsarbete som bidrar till snabba framsteg då man snabbt får fram bra kvigor efter de bästa hondjuren i besättningen. Könssorterade spermadoser är dyrare än vanliga konventionella spermadoser och kan därför kännas främmande för lantbrukaren att använda. Det är då viktigt att se helheten och vad det kan medföra framöver

Då de vanligaste utslagningsorsakerna är nedsatt fruktsamhet, juverhälsa (höga celler), låg mjölkavkastning och hållbarhet vad det gäller klövar och ben (Svensson et al., 2007, s. 51) är det viktigt att redan från kalvens första levnadsdag ge den de förutsättningar som krävs för att detta ska undvikas. Speciellt då medellaktationen hos en ko ligger på ca 2,5 laktationer (Lundeheim et al., 2000) kan lantbrukaren minimera dessa risker till utslagning genom att i tidig ålder selekterar ut de kvigkalvar som inte har de rätta genomiska värdena eller som haft sjukdom och låg tillväxt under kalvperioden (van Amburgh, u.å). Läger lantbrukaren hög prioritet på detta kommer det att gynna han eller hennes företag positivt, både djurflödes- och lönsamhetsmässigt. Som lantbrukare tror jag man är medveten om många av de faktorer som har betydande roll för kvigan. Trots det är det många gånger tidsbrist och andra mer akuta oplanerade prioriteringar som spelar in och som gör att kvigorna bortprioriteras.

På större gårdar där anställda finns är det viktigt att ha tydligt uppsatta mål. Genom att ha uppsatta mål kommer personalen bli mer motiverad. Det kommer inom företaget enligt Alvesson & Sveningsson (2012) attrahera och behålla personal, stimulera personalen till att utveckla dess förmåga och få de anställda att anstränga sig för att göra ett bra arbete. Detta är en viktig faktor att ta hänsyn till då varje nedlagd minut bör vara värdeskapande både för djuret men också för den anställdes tillfredställande.

För att lyckas krävs kunskap, avels- och djurflödesplanering, god miljö och bra skötsel av kalvarna för att de ska få möjlighet att hålla sig friska. Friska kalvar är nöjda kalvar som äter, dricker, växer och utvecklas. Människan har ett stort ansvar när det kommer till just skötseln av djur i stort. Att som lantbrukare utbilda sin eventuella personal gällande kalvskötsel är avgörande, speciellt då kalven är den grundsten som inte får falla bort inom besättningen och dess mjölkproduktion.

REFERENSER

Skriftliga

Andersson, A. (2005). Kons fertilitet- kostnader och åtgärder. Sveriges lantbruksuniversitet. Lantmästarprogrammet (Fördjupningsarbete 2005:3).

Ascard, K & Svala, C. (1992). Ombyggnadshandbok- Stallar för mjölkproduktion. Systemlösningar för jordbrukets driftsbyggnader. Institution för lantbrukets byggnadsteknik, Sveriges lantbruksuniversitet. Stockholm, LTs förlag.

Almér, M. (2001). Rekryteringskvivan en litteraturstudie. Svensk Mjolk T-nr 2630, Hållsta.

Alvesson, M. & Sveningsson, S. (2012). Organisationer, ledning och processer. 2. uppl. Studentlitteratur AB, Lund.

Andrighetto, I, Gottardo, F, Andreoli, D & Cozzi, G. (1999). Effect of type of housing on veal calf growth performance, behaviour and meat quality. *Livestock Production Science* 57: 137–145.

Avelsvärdering (2008-02-08)

<http://www.sweebv.info/Dokument/Avelsv%C3%A4rdering%20versionVIII.pdf>[2016-04-18]

Axelsson Hansen, H. (2013). Breeding for Sustainable Milk Production. Diss. Uppsala: Swedish University of Agricultural Sciences

Bicknell, E.J. & Noon, T.H. (1993). Neonatal calf diarrhea. *Animal Care and Health Maintenance*. The University of Arizona.

Carlén, E. (2010-09-30). Avelsvärdering rangerar djuren.

http://www.svenskmjolk.se/Mjolkgarden/Avel/Avelsvardering/#.U2daOfI_s7w [2014-05-05]

de Wilt, J.G. 1985. Behaviour and welfare of veal calves in relation to husbandry systems. Thesis. Institute of Agriculture Engineering, Wageningen. 138.

Flower, F.C. & Weary, D.M. (2001). Effects of early separation on dairy cow and calf: 2. Separation at 1 day and 2 weeks after birth. *Applied Animal Behaviour Science* 70: 275-284.

Fredriksson, M., Ventorp, M., Herlin, A. (2006). Optimal välfärd och hälsa för kalvar. Alnarup: Sveriges lantbruksuniversitet. Jordbrukets biosystem och teknologi.

Friend, T.H., Dellmeier, G.R. (1998). Common practices and problems related to artificially rearing calves; an ethological analysis. *Animal Behaviour Science* 20: 47-62.

Fungbrant, K. (2011). Så sköter du mjölkkraskalvar. Svenska djurhälsovården.
<http://www.svdhv.org/sv/aktuellt/artiklar/2011/e/23/sa-skoter-du-mjolkraskalvarna/>
[2015-10-20]

Granström, K. & Jonasson, A. (2007). Kalvning och kalvningshjälp. Jönköping:
Jordbruksverket. Jordbruksinformation nr 1.

Gunnarsson, T. (2004). Kviguppfoädnng med sikte mot låg inkalvningsålder. Sveriges
Lantbruksuniversitet. Institutionen för jordbrukets biosystem och teknologi.
Lantmästarprogrammet (Examensarbete)

Hamilton C., Lindgren K (1999). Ge kalven en bra start. Ekologiska lantbrukarna i
Sverige. Nr. 2

Jensen, M.B., Vestergaard, K.S. and Krohn, C. (1998) Play behaviour in dairy calves
kept in pens: the effect of social contact and space allowance. *Applied Animal
Behaviour Science*. 56, 97-108.

Johnson, L.A., Flook, J.P. & Hawk, H.W. (1989). Sex preselection in rabbits – live
births from X-sperm and Y-sperm separated by DNA and cell sorting. *Biology of
Reproduction* 41: 199-203.

Kertz, A.F., Reutzel, L.F., Mahoney, J.H. (1984). Ad libitum water intake by neonatal
calves and its relationship to calf starter intake, weight gain, feces score, and season.
Journal of Dairy Science 67: 2964-2969.

Kostallplan. (2015-11-03) Beteende. Institutionen för biosystem och teknologi.
http://www.kostallplan.se/?page_id=732 [2015-11-07]

Lidfors, L (1995). Relationen mellan ko och kalv. *SLU Kontakt/Redaktionen*. Nr. 6
http://www.vaxteko.nu/html/sll/slu/fakta_veterinar/FVE95-06/FVE95-06.HTM [2015-
10-20]

Lindhé, B. (1997). Avel för hållbara kor. *Fakta Husdjur*, 1997:8. Sveriges
lantbruksuniversitet.

Lindman, S (2013). Kalvhyddans utformning – påverkan på kalvens hälsa och komfort.
Sveriges lantbruksuniversitet. *Husdjursvetenskap – kandidatprogram* (2013: 458)

Lundborg, G.K., Svensson, E.C., Oltenacu, P.A. (2005). Herd-level risk factors for
infectious diseases in Swedish dairy calves aged 0–90 days. *Preventive Veterinary
Medicine* 68 (2005) 123-143.

Lundeheim, N. Roxström, A. Wallin, L. (2000) Livslängd, livstidsproduktion och
utslagsorsaker hos suggor, kor och hästar. *Inst. För husdjursgenetik, SLU*.
http://www.vaxteko.nu/html/sll/stiftelsen_lantbruksforskning/rapport_slf/RSLF47/RSLF47I.PDF [2014-08-08]

Lundin, K. (1999). Kalvens behandling tiden närmast efter råmjölkperioden. Inflytande på tillväxt, foderförbrukning, hälsa och välbefinnande. Institutionen för jordbrukets biosystem och teknologi, Sveriges Lantbruksuniversitet, Alnarp.
http://www.vaxteko.nu/html/sll/stiftelsen_lantbruksforskning/rapport_slf/RSLF47/RSLF47.PDF [2014-08-08]

Lundin, K., Frank, B., Rorbech, N., Ventorp, M. (2000). Inhysnings- och skötselsystem för kalvar under mjölkperioden – Inverkan på beteende, hälsa och tillväxt. Institutionen för jordbrukets biosystem och teknik, Rapport 123, Sveriges lantbruksuniversitet, Alnarp.

Maxwell, W.M.C., Evans, G., Hollinshead, F.K., Bathgate, R., de Graaf, S.P., Eriksson, B.M., Gillan, L., Morton, K.M. & O'Brien, J.K. (2004). Integration of sperm sexing technology into the ART toolbox. *Animal Reproduction Science* 82-3: 79-95.

Nielson, A. (2014). Calf Survival in the Cold: Take precautions to help newborn calves survive bitter cold. *Angus beef bulletin EXTRA*, vol. 7, no 1.
http://www.angusbeefbulletin.com/extra/2014/01jan14/0114mg-newborn-calves.html#.Vi06R_kvfiU[2015-10-25]

Nilsson, M. (2009). Mjölkcor. Värnamo: Fälth och Hässler.

Nordgren, P. (1999). Inkalvningsålderns betydelse för lönsamheten i mjölkföretag. En rapport från Mjölkekonomi. *Svensk Mjölk*. Stencil 11 s.

Olsson, S.O. (1997). Mjölkcor, kap. Mjölkkornas hälso- och sjukvård 161-199. LTs förlag. Helsingborg.

Pettersson, K., Svensson, C. & Liberg, P., (2001). Housing, Feeding and Management of Calves and Replacement Heifers in Swedish Dairy Herds, *Acta vet. Scand.*2001: 42. 465-478.

Petersson K., Svensson C., Oltenacu P., Maizon D. (2000). Hur påverkas kalven av kons hälsa och produktion? (Jordbrukskonferensen 2000:47)
http://www.vaxteko.nu/html/sll/stiftelsen_lantbruksforskning/rapport_slf/RSLF47/RSLF47V.PDF[2014-09-28]

Rath, D., Moench-Tegeder, G., Taylor, U. & Johnson, L.A. (2009). Improved quality of sexsorted sperm: A prerequisite for wider commercial application. *Theriogenology* 71: 22-29.

Rosman, C. (2013) Experter på avel. *Jordbruksaktuellt*, 3 november.

Rushen, J & de Passillé, A. M., (2013). The importance of improving cow longevity. *Cow Longevity Conference* (ss. 3-15). Tumba, Stockholm 28-29 augusti.

Saville, C., Webster, A.J.F. (1981). Basic necessities for ensuring the welfare of veal calves in various housing systems. *Applied Animal Ethology* 7: 382–383

Stålhammar, H. (2013). Genomiska avelsvärden revolutionerar avelsarbetet. Djurhälso- och Utfodringskonferensen 28 augusti 2013, Skövde, Sverige.

SVA (2013-09-26). Luftvägsinfektioner hos kalvar och ungdjur.

Svensk mjölk, (2003). Kvalitetssäkrad utfodring- Kalvar och ungdjur.
http://www.vxa.se/Global/Dokument/EPI-tr%C3%A4det/Mj%C3%B6lk%C3%A5rden/Mj%C3%B6lkkvalitet/Kvalitetss%C3%A4krad%20mj%C3%B6lkproduktion/Utfodring_kalvarungdjur.pdf [2015-10-25]

Svensk mjölk (u.å.) Nötsemin för lönsamma kor- Brunst.
http://www.vxa.se/Global/Dokument/Dokumentarkiv/Produkter%20och%20tj%C3%A4nster/Produktblad/Notsemin_for_lonsamma_kor.pdf?epslanguage=sv [2014-05-27]

Svensson, C. & Hultgren, J. (2013) Kalvsjuklighet i svenska mjölkbesättningar. Kvigprojektet. Institutionen för husdjurens miljö och hälsa, SLU, Skara.
<http://www.slu.se/Documents/externwebben/vh-fak/husdjurens-miljo-och-halsa/Kvigprojektet.pdf>[2015-11-03]

Svensson, C. & Hultgren, J. (2009). Heifer rearing conditions affect length of productive life in Swedish . Preventive Veterinary Medicine 89: 255–264

Svensson, C; Hultgren, J & Pehrsson, M. (2007). Barndomens betydelse för vuxenlivet i ett kalvko perspektiv- Hur leva som kalv för att bli gammal ko? Svensk Mjölk's Djurhälso- & Utfodringskonferens, Lund, 51-52.

Svensson, C., Lundborg, K., Emanuelson, U och Olsson, S.O. (2003) Morbidity in Swedish dairy calves from birth to 90 days of age and individual calf-level risk factors for infectious diseases. Preventive Veterinary Medicine 58: 179-197.

Svensson, C. & Pettersson, K. (u.å.) Ökad risk för lunginflammation hos kalvar i storbox med amma. Inst för husdjurens utfodring och vård, SLU. Skara.
http://www.vaxteko.nu/html/sll/stiftelsen_lantbruksforskning/rapport_slf/RSLF47/RSLF47CD.PDF[2015-11-03]

Taurus & Svenska Djurhälsovården (u.å.) Rena nötkreatur - om hur nötkreatur ska hållas rena under uppfödningen och inför slakt.
http://www.svdhv.org/upload/documents/Not/Broschyrer/090211_rena_notkreatur.pdf [2014-05-20]

Tomkins, T., 1991. Loose housing experience in North America. In: Metz, J.H.M., Groenestein, C.M. (Eds.), Proceedings of the International Symposium on Veal Calf Production: New Trends in Veal Calf Production. EAAP Publication No. 52, Wageningen, The Netherlands, 14–16 March 1990, pp. 67–70.

van Amburgh, M. (u.å.). Early Life Management and Long-term productivity of Dairy Calves. (Department of Animal Science) Cornell University, Ithaca, NY.
https://ahdc.vet.cornell.edu/sects/nyschap/docs/Reviewing_Nutrient_Delivery_from_Birth_to_Weaning.pdf [2014-08-08]

Vasseur, E., Borderas, F., Cue, R.I., Lefebvre, D., Pellerin, D., Rushen, J., Wade, K.M., de Passillé, A.M., (2010). A survey of dairy calf management practices in Canada that affect animal welfare. *Journal of Dairy Science* 93: 1307-1315.

Växa Sverige (2008). Avelsvärdering version VIII.
<http://www.sweebv.info/Dokument/Avelsv%C3%A4rdering%20versionVIII.pdf> [2014-05-07]

Växa Sverige, (u.å.) Testa ditt hondjur med genomisk avelsvärdering.
<http://www.vxa.se/Radgivning-service/Avel/Avelsradgivning/Genomisk-selektion/> [2014-08-08]

Växa Sverige, (u.å.) Råd och hjälpmedel för effektiv brunstpassning.
<http://www.vxa.se/Radgivning-service/Avel/Brunst/> [2014-08-08]

Webster, J., 1984. *Calf Husbandry, Health and Welfare*, 1st ed. Granada Publishing, 200 pp

Welch, G.R. & Johnson, L.A. (1999). Sex preselection: Laboratory validation of the sperm sex ratio of flow sorted X- and Y-sperm by sort reanalysis for DNA. *Theriogenology* 52: 1343-1352.

Wells, S.J., Garber, L.P & Hill, G.W. (1996). Health status of preweaned dairy heifers in the United States. *Preventive Veterinary Medicine* 29: 185- 199.

Widebeck, L. (1997). *Mjölkkor, kap. Kalven*, 69-79. LTs förlag. Helsingborg

Öqvist, L. (1997). *Mjölkkor, kap. Kalven*, 71. LTs förlag. Helsingborg

