

Kalvhälsa i stora besättningar

- Rutiner för att uppfylla en god kalvhälsa i stora besättningar med kalvamma

Calf health at large dairy farms

- How management routines influence calf health at large dairy farms (case study)

Johanna Bengtsson



Kalvhälsa i stora besättningar- rutiner för att uppfylla en god kalvhälsa i stora besättningar med kalvamma

Calf health at large dairy farms-How management routines influence calf health at large dairy farms (case study)

Johanna Bengtsson

Handledare: Oleksiy Guzhva, SLU, Institutionen för biosystem och teknologi

Examinator: Anders Herlin, SLU, Institutionen för biosystem och teknologi

Omfattning: 15 hp

Nivå och fördjupning: Grundnivå, G2E

Kurstitel: Examensarbete inom lantbruksvetenskap

Kurskod: EX0743

Program/utbildning: Lantmästare - kandidatprogram

Utgivningsort: Alnarp

Utgivningsår: 2018

Omslagsbild: Johanna Bengtsson

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

Nyckelord: Kalvhälsa, stora besättningar, kalvamma, gruppstorlek, pulvermjölk, helmjök



Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

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

FÖRORD

Lantmästare kandidatprogram 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 (15hp). Mitt arbete består av en litteraturstudie. Jag är intresserad av mjölkproduktion och kalvar och ville därför undersöka hur kalvhälsan ser ut i stora besättningar med tanke på att besättningarna blir allt större. Med hjälp av Oleksiy Guzhva som även varit handledare för arbetet konstruerades en exempelgård att kunna ha i åtanke under arbetets gång. Ett varmt tack riktas till Oleksiy Guzhva, vänner och familj som har bidragit med synpunkter råd och granskning. Anders Herlin har varit examinator.

Alnarp maj 2018

Johanna Bengtsson

Innehållsförteckning

SAMMANFATTNING	5
SUMMARY	6
INLEDNING	7
Bakgrund	7
<i>Syfte</i>	<i>9</i>
<i>Avgränsning</i>	<i>9</i>
MATERIAL OCH METOD	9
LITTERATURSTUDIE	10
<i>Socialt behov</i>	<i>10</i>
<i>Avvänjning</i>	<i>11</i>
<i>Hälsoeffekter</i>	<i>11</i>
<i>Gruppstorlek</i>	<i>14</i>
<i>Inflyttning till kalvamma</i>	<i>15</i>
<i>Utfodringsaspekter</i>	<i>16</i>
Pulvermjölk	17
Pastöriserad mjölk jämfört pulvermjölk	18
DISKUSSION	20
<i>Socialt behov</i>	<i>20</i>
<i>Hälsoeffekter</i>	<i>21</i>
<i>Gruppstorlek</i>	<i>22</i>
<i>Inflyttning till kalvamma</i>	<i>23</i>
<i>Utfodringsaspekter</i>	<i>23</i>
Pulvermjölk	24
Pulvermjölk jämfört pastöriserad mjölk	25
SLUTSATS	27
REFERENSER	28

SAMMANFATTNING

Inom mjölkproduktionen är det kalven som är framtiden, det är därför viktigt att den hålls frisk under sin uppfödningstid. Det finns många faktorer som påverkar om en besättning har en god kalvhälsa. När besättningarna blir större är det en större risk att fler kalvar drabbas vid ett utbrott av en sjukdom och konsekvenserna blir större. Detta har undersökts genom en litteraturundersökning som är gjord utifrån olika databaser.

Kalvar som hålls i gruppbox för större utlopp för sina sociala och naturliga behov. Samt att de börjar oftast att äta hö och koncentrat tidigare än kalvar som hålls i ensambox, vilket gör att våmmen utvecklas bättre. Det negativa med att hålla kalvar i gruppbox med kalvamma är att risken för att kalvarna diar på varandra ökar vilket är en nackdel. De vanligaste sjukdomarna som drabbar kalvar är diarré och lunginflammation. Smittspridningen av dessa ökar i takt med att kalvarna hålls i grupp eftersom de smittas via djurkontakt. Smittorisken kan minimeras om det sker daglig rengöring av nappen om möjligt helst tre gånger om dagen för att smittorisken ska minimeras. Att tillämpa "all in all out" gör att sjukdomsfallen minskar och kalvhälsan blir bättre. En dålig kalvhälsa ger stora ekonomiska förluster både i pengar och i arbetstid, dålig kalvhälsa har ofta ett samband med hur hälsan för korna i besättningen är, kalvar som har varit sjuka som kalvar har en större risk att bli sjuka även som kor.

En annan viktig del i att få en bra kalvhälsa i en stor besättning är gruppstorleken som kalvarna hålls i eftersom diarré och lunginflammation smittas via djurkontakt. Att ha kalvarna i mindre grupper minimerar smittrisken och ger en bättre kalvhälsa. Optimal gruppstorlek är 6–9 kalvar. Då uppfylls kalvarnas sociala behov och smittrycket hålls lågt. Om det inte är möjligt att tillämpa "all in all out" är det bästa att inte ha en högre åldersskillnad på kalvarna än 21 dagar. När kalvarna flyttas ihop i gruppbox är det lämpligt att de är 14 dagar gamla dels för att de lär sig fortare att dricka ur kalvamma och de är mer motståndskraftiga mot sjukdomar. Att utfodra kalven med helmjök är det mest naturliga, men vi samma energiinnehåll i pulvermjölken och helmjölken finns det ingen signifikant skillnad i daglig tillväxt utan det är först efter avvänjning som tillväxten hos pulvermjölksutfodrade kalvar minskar. Kalvar som utfodras med helmjök anses vara friskare än de som utfodras med pulvermjök.

SUMMARY

The calf is the future of the milk production, that is why it is crucial that the calf is healthy during the rearing period. Many factors affect if a herd has good calf health or not. When the herds get larger there is a higher risk that more calves will be afflicted with the disease and the consequences will, therefore, be more substantial. This study has been done as a literature review for pre-modelled case farm.

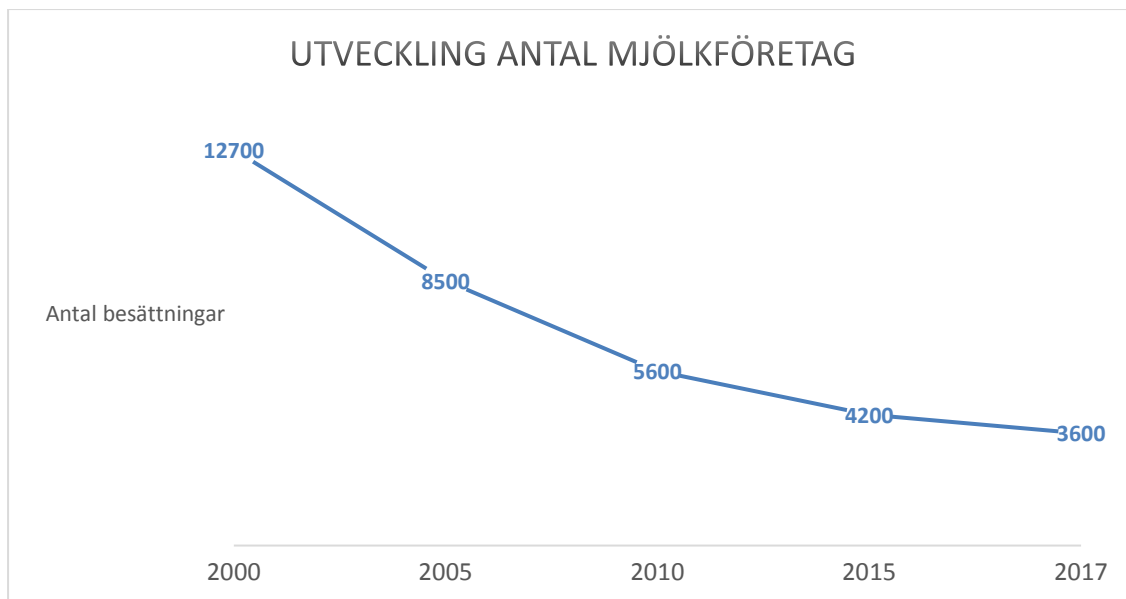
Keeping calves in group boxes considered beneficial for their social development as well as performance and growth. Calves usually start to eat hay and concentrate earlier than calves kept in single boxes, which stimulates the development of rumen and forestomachs. However, cross suckling could be seen in calves kept in group boxes with automatic milk feeders. The most common diseases affecting calves are diarrhoea and respiratory conditions. Improved management and hygiene could minimise the risk of infection for group-kept calves. Bad calf health causes significant economics losses both in money and in working hours. The calf health in the herds often has a connection with health of the cows in the herds; calves that have been ill at a young age are at higher risk of getting sick even as cows.

Another essential part of securing good calf health in large herd is the size of the group calves are kept in, because diarrhoea and respiratory diseases spread through animal contact. Having calves in smaller groups minimises infection risk and provides better calf health (optimum group size is 6-9 calves). This also complies with the calf's social needs. If it is not possible to apply "all in-all out" approach, it is best not to have age difference between calves higher than 21 days. When the calves are moved together in the group box, it is advisable that they are 14 days old, partly because they learn faster to drink from the automatic feeder and are more resistant to disease. To feed the calf with whole milk is the most natural, but if we have the same energy content in powdered milk and whole milk, there is no significant difference in daily growth, but it is only after weaning that the growth of powdered milk-fed calves is reduced. Calves fed whole milk are healthier than those fed with powdered milk.

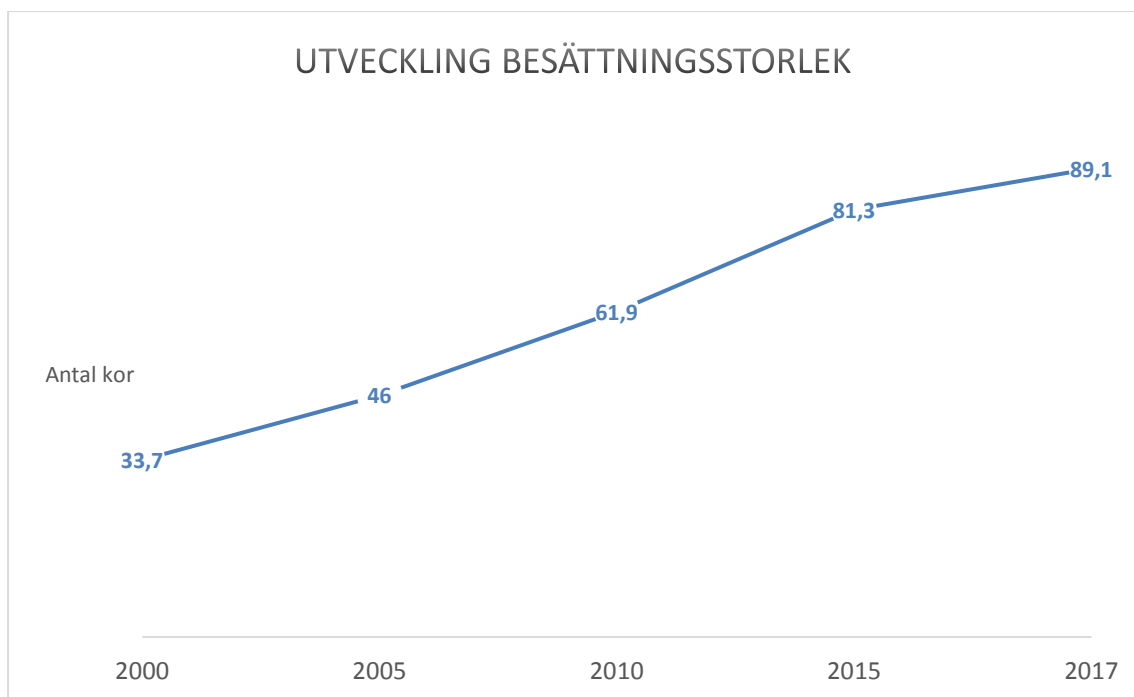
INLEDNING

Bakgrund

Kalven är framtiden hos mjölkproducenter, därför är det viktigt att kalven hålls frisk under sin uppfödningstid då det påverkar framtida produktionsförmågan (Lindsäth, 2006). I takt med att besättningsstorlekarna ökar så ökar också smittrycket i besättningarna eftersom det är fler djur som föds och fler djur i omlopp på de olika platserna på gården vilket gör att smittskyddet måste ökas och vara förebyggande för att hålla smittrycket nere (SVA, 2018a). När besättningsstorleken ökar blir risken för externa smittor större i och med att det blir fler djurkontakter. Smittskyddet i stora besättningar är en viktig del i rutinarbetet kring kalvar då det ofta är rutinerna som påverkar kalvhälsan och kalvdödligheten i de stora besättningarna. Med en ökande besättningsstorlek blir en smitta ofta mer omfattande och kan ge större konsekvenser eftersom det är fler djur som kan utsättas och blir utsatt för smittan. När kalvhälsan i besättningarna är dålig innebär det också att det blir en sämre djurvälstånd (Herlin et al., 2007). För att ge kalven en bra möjlighet till att vara frisk är det lämpligt att ge den råmjölk senast 6 tim. efter födsel eftersom den föds helt utan antikroppar och behöver råmjölken som innehåller antikroppar, det kan vara klokt att mäta mängden antikroppar i råmjölken med en colostrometer för att veta kvalitén på råmjölken och så att kalven verkligen får i sig antikroppar då det är livsviktigt för kalvens överlevnad och immunförsvar (Växa Sverige, 2017). Antalet mjölkproducenter i Sverige blir allt färre men besättningsstorlekarna ökar. I juni 2017 fanns det ca 3600 besättningar vilken är en minskning med 72 % sedan 2000 (Figur 1). I takt med att antalet besättningar har minskat har däremot besättningsstorleken ökat 2016 var medelbesättningen 85,4 kor och under 2017 var medelbesättningen 89,1 kor, 2000 var medelbesättningen 33,7 kor (Figur 2) (Jordbruksverket, 2017).



Figur 1. Utveckling antal mjölkföretag under 2000 talet (Jordbruksverket, 2017).



Figur 2. Utveckling medelbesättningsstorlek under 2000 talet (Jordbruksverket, 2017).

Syfte

Undersöka rutiner kring kalvhälsa i stora besättningar där kalvarna utfodras med kalvamma och med pulvermjölk, samt för att se för- och nackdelar med att hålla kalvar i kalvamma. Att kunna se vilka faktorer som påverkar kalvhälsan i besättningar, vad det är som gör att en besättning har en bra respektive dålig kalvhälsa samt att se vilka faktorer som är avgörande.

Avgränsning

Uppsatsen omfattar en litteraturstudie om kalvhälsa i större besättningar. Där avgränsningen är gjord till besättningar som utfodrar med kalvamma samt effekten av hur pulvermjölk påverkar kalvhälsan. För att kunna avgränsa litteraturstudien har en casegård används som avgränsning. Casegårdens omfattning är en konventionell mjölkbesättning med 270 kalvningar per år. Kalvarna hålls i ensamboxar upp till 14 dagars ålder där då klavarna flyttas in i gruppbox med kalvamma där foderintaget består av pulvermjölk, hö och koncentrat. I varje grupp hålls 14 kalvar.

MATERIAL OCH METOD

Arbetet har bestått av en litteraturstudie med svenska och internationella studier, rapporter och material. Studien har bestått av både vetenskapliga- och populärvetenskapliga artiklar. Sökning efter information och litteratur har gjorts via olika databaser, de databaser som främst har används är; Primo, Google Scholar, Google, Web of science. Sökord som har används är kalvhälsa; stora besättningar, kalvamma, pulvermjölk vs helmjölk, gruppstorlek, sociala behov, rutiner för bra kalvhälsa. Orden har även använts i sitt engelska format och i olika kombinationer med varandra.

LITTERATURSTUDIE

Socialt behov

Kalvar som hålls i gruppbox får större utlopp för sina sociala behov samt att de får utlopp för sina naturliga behov genom att dricka mjölk på ett naturligt sätt (Svensson & Pettersson, 2015). Kalvar som hålls i gruppbox under mjölkperioden börjar att äta hö och koncentrat tidigare och i större mängd än vad kalvar som hålls i ensamboxar gör. Grupphållning påverkar kalvarna positivt på de sociala behoven (Pettersson et al., 2001). De kalvar som hålls i grupp är oftast mer sociala och visar ofta mindre rädsla än vad kalvarna som hålls i ensambox gör (Bøe & Færevik, 2003).

I en studie från Fröberg et al., (2005) uppmärksammades att kalvarna som hålls i gruppbox med kalvamma diar mer på varandra än vad kalvarna som hålls i grupp och diar på sina mammor tre gånger om dagen. Enligt studien tror de att detta kan bero på att de i kalvammen har restriktiv tilldelning när de dricker och då inte blir helt mätta varje gång. Studien visar även att kalvar som diar på sina mammor har en längre tid än vad kalvarna som hålls i kalvammen har. Det visar också att kalvar som diar sina mammor konsumerade över 50 % av mjölmängden på morgonen, vilket inte visas lika tydligt hos kalvarna som dricker från kalvammen. Det enda som gick att se hos de kalvar som drack från kalvammen var att de stod vid nappen längre på morgonen än vad de gjorde under de andra två utfodringarna (Fröberg et al., 2005). En studie enligt Roth et al. (2009) menar på att kalvar som utfodras via automatisk utfodring ges en möjlighet att stå och suga längre på nappen efter mjölkintaget vilket främjar matsmältningen hos kalven, jämfört med om kalven utfodras med hink (Roth et al., 2009). Enligt en studie gjord av Jensen (2009) där de jämför kalvar i olika grupper som fick mindre mjölmängd och mjölk i två eller fler portioner per dag och kalvar som fick en större mängd mjölk och mjölk fyra eller fler portioner per dag. Där resultatet blev att kalvarna som fick fler mål och mindre mängd varje gång uppfyllde mer av det naturliga sugbeteendet (Jensen, 2009).

I en studie gjord av Færevik et al (2007) studerade de hur kalvarna påverkas vid omgruppering till nya grupper, dels hur aktiviteten hos kalvarna förändras men även hur deras sociala beteende är och utvecklas. Kalvarna grupperas i grupper som är i storlek med 4, 8 och 16 kalvar. Det är ingen skillnad i foderintag mellan grupperna, dock är det så att grupperna med fler än 4 kalvar åt oftare och när de låg ner var det ofta tillsammans med andra kalvar. I gruppen som innehöll 16 kalvar kunde de se att kalvarna var mer aktiva och tiden som de tillbringade genom att bara stå och vara inaktiva minskade i gruppen med flera kalvar. Studien visade ingen skillnad i daglig tillväxt mellan gruppstorlekarna. Kalvarna som hölls i grupper med 8 och 16 kalvar åt ofta med någon annan kalv i närheten. Gruppstorleken i detta försök visade inga signifikanta skillnader på sugning på andra kalvar och det sociala beteendet (Færevik et al., 2007).

Avvänjning

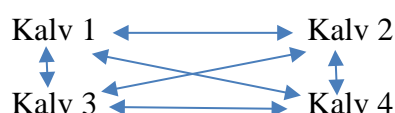
De vanligaste metoderna för avvänjning i kalvamma är att minska mjölk mängden per portion eller minska antalet portioner per dag. I en studie gjord av Jensen (2006) såg de att kalvar som fick en mindre mängd mjölk ökade sitt koncentrat intag, ockuperade kalvamma under längre tid efter att de fått sitt mjölkintag samt har en lägre daglig tillväxt. Kalvarna som har minskat antal portioner per dag går ofta till kalvamma när de inte har tillstånd att dricka. När det väl får dricka spenderar de inte så lång tid i kalvamma. De kalvar som har ett lägre intag av mjölk uppvisade oftare ett beteende av diande på andra kalvar. Detta har troligtvis att göra med att kalvarna inte uppnått sitt sugbehov under mjölkintaget (Jensen, 2006). Om kalvarna är i kalvamma med fri tilldelning är det viktigt att minska mjölmängden under slutet av mjölkperioden, vid styrd tilldelning är det lämpligt att minska mjölmängden succesivt en vecka innan avvänjning. Det viktigt att kalven äter minst 1 kg kraftfoder eller något som motsvarar det. För att undvika att kalven ska drabbas av stress i samband med avvänjning är det lämpligt att den får fortsätta äta koncentrat och grovfoder som den är van vid samt att inte gruppera om kalvarna utan försöka hålla de grupper som kalvarna redan är i. Det är inte lämpligt att bara flytta en kalv utan helst två (Växa Sverige, 2015).

Hälsoeffekter

Lunginflammation och diarré är de vanligast sjukdomarna hos mjölkkraskalvar (Windeyer et al., 2013). Många kalvsjukdomar smittas via djurkontakt. Detta är extra viktigt att ha i beaktning vid gruppboxhållning och vid användning av kalvamma (SVA 2017a). När kalvantalet ökar i en grupp ökar också antalet smittvägar enligt formeln $N^2 - N = \text{Antalet smittvägar}$, $N = \text{antalet kalvar i gruppen}$ (figur 3) Under kalvens första tre levnadsmånader är diarré den vanligaste sjukdomen som drabbar kalvar (SVA, 2018b). Eftersom det är många djur som har kontakt med varandra samt att de dricker mjölk ur samma napp är det viktigt att hålla god hygien och rengöra nappen dagligen för att minimera smittorisken (Nilsson, 2009). Det är viktigt att rengöra boxarna och gödsla ut innan nya kalvar sätts in. För att minska smittrycket bland kalvarna är det lämpligt att det inte är för stor ålderskillnad på kalvarna och att det är en stabil grupp där det inte kommer in och försvinner kalvar kontinuerligt (Fredriksson et al., 2006). I en studie gjord av Fröberg et al., (2005) visar att kalvar som hålls i gruppbox är mer sjuka i diarré och luftvägsinfektioner och behandlas oftare med antibiotika (Fröberg et al., 2005).



$3^2 - 3 = 6$ möjliga smittvägar



$4^2 - 4 = 12$ möjliga smittvägar

Figur 3. Ökning av antalet smittvägar i förhållande till antalet kalvar i gruppen.

Enligt Jørgensen et al. (2017) som gjort en studie med över 1100 kalvar i USA där de tittade på kalvhälsan i grupper med kalvamma. Studien visade på att det är vanligare med infektioner under hösten och vintern. Enligt studien visar de att det finns ett samband mellan hög mjölmängd och diarré. Tidigare har studier visat att mjölmängden har en positiv effekt på kalvhälsa och tillväxt. Något som också studerats är effekten av att öka mjölmängden snabbt än att öka den gradvis, de ansåg att öka snabbt var positivt för kalvhälsan, de ansåg dock att det skulle göras mer forskning och studier kring hur kalven påverkas av snabb ökning av mjölmängden i början av kalvens liv (Jørgensen et al., 2017).

I en studie gjord av Medrano-Galarza et al. (2018) undersöktes 17 gårdar i norra USA där kalvarna hålls i kalvamma. Det var totalt 1488 kalvar som deltog i studien som pågick under ett år där de tittade på hur kalvarna drabbades av diarré och lunginflammation. Totalt sett var det 23 % av kalvarna som drabbades av diarré och 17 % av kalvarna som har drabbats av lunginflammation. Medelåldern för kalvarna som drabbades av diarré var 25 dagar och för lunginflammation var den 43 dagar. Risken för att kalvarna skulle drabbas av diarré minst en gång var 8 % och för lunginflammation var det 37 %. Medelåldern för kalvarna som blev behandlade för diarré var 12 dagar och för de som drabbades av lunginflammation var medelåldern 27 dagar (Tabell 1). Kalvdödligheten i besättningarna som deltog var i medeltal 4 %. Studien undersökte även smittspridningen vid användning av automatisk rengöring av nappen. De såg en signifikant skillnad av diarré när de rengjorde nappen tre gånger jämfört med en och två gånger, antalet diarré drabbade kalvar minskade. De såg dock ingen signifikant skillnaden i förekomst av lunginflammation kopplat till mjölkintag, rengöring av amman och bakterier i mjölken (Medrano -Galarza et al., 2018).

Tabell 1. Kalvar drabbade av diarré och luftvägsinfektion i en studie från USA där kalvarna utfodras med kalvamma (Medrano- Galarza et al., 2018).

Faktorer	Diarré	Luftvägsinfektion
Risk att drabbas någon gång	8%	37%
Medelålder vid insjuknande	25 dagar	43 dagar
Medelålder vid behandling av sjukdom	12 dagar	27 dagar
Totalt antal drabbade av 1488 kalvar	23%	17%

Kalvdödlighet är en av de största ekonomiska förlusterna i en mjölkkobesättning. I en studie från Torsein et al. (2011) studerades 60 olika mjölkföretag där medelkoantalet är fler än 160 mjölkkor och med olika kalvdödlighetsprocent. Hälften av gårdarna har en kalvdödlighet på max 2 % medeltal på 1 % och dessa infattade gårdarna med låg kalvdödlighet, dessa jämfördes med gårdarna som har hög kalvdödlighet där gårdarna skulle ha över 6 % kalvdödlighet och medeltal för dessa gårdar var 9 % kalvdödlighet. Studien visar på vad som skiljer besättningarna åt beroende på om de har hög eller låg kalvdödlighet. I båda grupperna såg de att mag- och tarmkanalsstörningar är den vanligaste dödsorsaken samt att kalvarna som har injicerats med fettlösliga vitaminer har en positiv inverkan på kalvdödligheten. Åldern på kalvarna när de dör varierar om besättningen har hög eller låg kalvdödlighet. I besättningar med hög dödlighet är medelåldern för kalvarna som dör, 13 dagar, i de besättningar med låg kalvdödlighet var

medelåldern på kalvarna 24 dagar när de dör. I de besättningar med hög kalvdödlighet är det en högre andel som är drabbade av diarré och lunginflammation när de dör. Antibiotikaanvändningen är högre i besättningarna med hög dödlighet. Studien visade också på att ju senare de introducerade koncentrat till kalvarna desto större risk för hög kalvdödlighet samt att antibiotikaanvändningen mot diarré ökade. Enligt studien är det inte lämpligt att ha mer än 21 dagars åldersskillnad mellan kalvarna, eftersom kalvarna är friskare. Det är dock ingen signifikant skillnad men det går att se ett samband (Torsein et al., 2011). Enligt Torsein et al. (2014) fanns det ett samband mellan hög kalvdödlighet och hög dödlighet hos korna samt att de besättningarna har ofta högre antibiotikaanvändning, högre andel inköpta djur, inköp av djur från många olika besättningar, sämre juverhälsa och en lägre mjölmängd jämfört med besättningar med låg kalvdödlighet (Torsein et al., 2014).

I en rapport gjord av Wallgren et al. (u.å.) finns det uppgifter om kostnader för olika sjukdomar som drabbar kalvar. År 2009 hade de frågat en veterinär vad kostnaderna för en luftvägsinfektion är och denna siffra uppgick till 2 135 kr. Där 560 kr är direkta kostnader och 1 575 kr indirekta kostnader (Tabell 2) (Wallgren et al., u.å.). I denna rapport finns det också uppgifter om vad diarré hos en mjölkkraskalv kostar. Siffrorna är från 2009 och uppgår till 2 700 kr där 600 kr i direkta kostnader och indirekta kostnader på 2100 kr (Tabell 3) (Wallgren et al., u.å.). Kalvar som har varit sjuka under uppväxten har en större risk att bli sjuka även senare som mjölkko, samt att det är en större risk att de kalvar in senare vilket leder till en högre inkalvningsålder (Pettersson et al., 2001).

Tabell 2. Kostnader för en kalv som drabbats av lunginflammation. Egen bearbetning från Wallgren et al., (Wallgren et al., u.å.).

LUNGINFLAMMATION

<i>Direkta kostnader:</i>	KR
<i>Medicin och veterinärkostnader</i>	220
<i>Extra arbete (1/3 timme)</i>	60
<i>Nedsatt tillväxt/extra foder</i>	200
<i>Risk för dödlighet 8 %</i>	80
<i>Indirekta kostnader:</i>	
<i>3 mån senare första kalvning</i>	900
<i>12% längre kalvningsintervall</i>	675
<i>Summa:</i>	2135

Tabell 3. Kostnader för en kalv som drabbats av diarré. Egen bearbetning från Wallgren et al., (Wallgren et al., u.å.).

<i>DIARRÉ</i>	
<i>Direkta kostnader:</i>	KR
<i>Elektrolyter</i>	75
<i>Medicin/veterinär/ laboratoriekostnader</i>	175
<i>Extra arbete (1 timme)</i>	200
<i>Nedsatt tillväxt/extra foder</i>	100
<i>Risk för dödlighet 5%</i>	50
<i>Indirekta kostnader:</i>	
<i>Minder mjölk första laktationen</i>	800
<i>50 % högre risk för mastit under livstiden</i>	1300
<i>Summa:</i>	2700

Gruppstorlek

För en god kalvhälsa är det viktigt att smittrycket hålls lågt. Optimal gruppstorlek anses vara ca 10 kalvar för att hålla smittrycket lågt (Nilsson, 2009). Många veterinärer menar på att kalvar som hålls i grupper med max 10 kalvar är friskare både i praktiken och utifrån forskning (Gård och Djurhälsan, 2012). Att ha kalvar tillsammans ökar risken för smittspridning inom besättningen som påverkar kalvhälsan vilket också kan leda till försämrad tillväxt hos kalvarna. Enligt en studie gjord av Svensson & Liberg (2006) där 892 kalvar medverkade i studien var kalvarna uppdelade i grupper á 6–9 kalvar vs 12–18 kalvar. Där kunde de se att kalvar som utfodras med kalvamma och hålls i en grupp med upp till nio kalvar hade mindre risk för sjukdom och minskad tillväxt (Svensson & Lidberg, 2006). Det har också gjorts en studie på kalvar som hålls i grupp med kalvamma som jämförts med ensamboxar och gruppställning med hinkutfodring. I den studien ingick 877 kalvar där 13% hölls i gruppbox med kalvamma, 15 % i gruppbox med hinkutfodring och 68 % av kalvarna hölls i ensamboxar. Även här såg de en skillnad i hälsa hos kalvarna. De kalvar som hölls i gruppbox med kalvamma var mer sjuka än kalvarna som hölls i ensambox och grupp med hinkutfodring (Hepola, 2003). Enligt en studie från Jørgensen et al. (2017) menade de på att det finns ett samband mellan gruppstorlek och kalvhälsa men att betydelsen skulle kunna minimeras beroende på hur management kring användning av kalvamma utvecklas (Jørgensen et al., 2017).

I en studie gjord av Svensson et al. (2003) har de följt över 3000 kvigkalvar. Kalvarna var studerade från dag 1 tills att de var 90 dagar gamla, kalvar som hålls i stora grupper och i kalvamma har en högre risk att drabbas och drabbades oftare av luftvägsinfektioner än vad kalvarna gjorde som huseras i ensamboxar eller gruppboxar med hinkutfodring. Studien visar dock att kalvarna som hålls i gruppbox med kalvamma hade en lägre förekomst av diarré än vad kalvarna som hålls i mindre grupper och i

ensamboxar. (Svensson et al., 2003). I en annan studie som var en stor epidemiologisk undersökning var det 2,8 gånger större risk att kalvarna som var uppfödda i storbox med kalvamma drabbas av luftvägsinfektioner. I en studie gjord av Svensson & Pettersson (2015) ansåg de att det är de äldre kalvarna i gruppen som smittas de yngre samt att det är genom direktkontakt och kontakt via nappen som smittspridningen sker (Svensson & Pettersson, 2015).

En studie gjord av Jensen (2004) deltog nästan 200 kalvar som var grupperade i grupper med 12st eller 24st kalvar. Hälften av kalvarna i varje grupp hade tillstånd att dricka sin mjölmängd fördelad på fyra eller åtta portioner. De såg en högre konkurrens vid kalvamma i de grupper där det fanns 24st kalvar jämfört med i de grupper där det bara var 12st kalvar. Kalvarna i gruppen med 24 kalvar var oftare distraherade av andra kalvar när de drack i kalvamma, dock har kalvarna i den större gruppen ett högre mjölkintag trots att det tillbringade mindre tid i kalvamma jämfört med gruppen med 12st kalvar. Studien visar också på att kalvar som bara får mjölk fyra gånger per dag tillbringar mindre tid i kalvamma efter mjölkintaget än vad kalvarna gör som får mjölk åtta gånger per dag. Detta tror de beror på att det är mindre konkurrens vid färre portioner. I studien beskrev de också att om man har upp till 26 kalvar i en grupp kunde det innebära att kalvarna fick stå och vänta på att få dricka i upp till en timme per dag. De ansåg att ju fler kalvar som är i en grupp ju fler besök hos kalvamma per kalv är det då de inte har tillgång till mjölk. Studien visade också på att kalvar som hölls i en större grupp har kortare besök i kalvamma (Jensen, 2004).

Inflyttning till kalvamma

Det finns kalvarmmor som är transponderstyrda där det går att styra varje enskild kalvs giva samt se kalvens konsumtion samt ange giva för varje kalv (DeLaval, u.å.). Det finns också kalvammor där kalvarna har fri tillgång där det inte går att mäta, styra eller se varje enskild kalvs konsumtionsmängd (Nilsson, 2009). En fördel som anses vara med automatiska kalvamma är att kalvarna kan äta flera måltider per dag och då få tillgång till en mindre mängd mjölk per portion men den totala mängden är den samma som ges till kalvar som hålls i gruppbox med hinkutfodring. I en kalvamma som är transponderstyrd går det lätt att se varje enskild kalvs konsumtion. Vilket kan visa tecken på god eller dålig hälsa hos varje kalv (Fredriksson et al., 2006).

Enligt Fujiwara et al., (2014) har kalvar som hålls i ensamboxar eller parboxar ett minskat mjölkintag per dag när de flyttar till gruppbox med automatisk kalvamma. Vilket innebär att den dagliga tillväxten minskar när kalvarna flyttas. Enligt studien såg de ingen skillnad på första mjölkintaget vid inflyttning till gruppboxen om kalvarna hade hållits i ensambox eller parbox. Studien visade också att det var olika från kalv till kalv hur fort de lärde sig att dricka i kalvamma, sett över alla kalvar minskade mjölkintaget under de två första veckorna. Studien visar även att kalvar som är yngre vid insättning i gruppbox tog längre tid att lära sig dricka själva än de kalvar som är äldre när de flyttas till kalvamma (Fujiwara et al., 2014). Enligt de Passillé et al (2014) har kalvar med dålig tillväxt under de första levnadsdagarna svårare att introduceras i kalvamma jämfört med kalvar som har hög tillväxt under de första dagarna (de Passillé et al, 2014). Det visade sig att kalvarna som har varit pigga och visar god livskraft under första levnadsveckan har relativt lätt att lära sig dricka i kalvamma. Däremot visade det sig att

kalvar som var 14 dagar gamla vid insättning i kalvamman lärde sig dricka själva fortare än vad 6 dagar gamla kalvar gjorde, de yngre kalvarna kräver mer hjälp av djurskötarna vid inlärandet. I en studie från Fujiwara et al. (2014) där kalvarna hölls i gruppboxar med 2 till 8 kalvar max 9st. Enligt studien behövde 100 % av kalvarna hjälp att dricka den första dagen, efter 6 dagar i gruppboxen var det endast 6,5 %. Efter 8 dagar var det endast en kalv som behövde hjälp att dricka. Det visade inget samband med hur fort kalvarna lärde sig dricka i hur stor grupp de hålls i (Fujiwara et al., 2014).

I en studie från Jensen (2007) studerade de hur kalvar som var 6 dagar gamla när de flyttades till gruppbox och kalvamma lärde sig att dricka, jämfört med hur kalvar som var 14 dagar gamla när de flyttades till gruppbox med kalvamma. Gruppstorleken i denna studie var ett medeltal på 18 kalvar, 16–24 kalvar/grupp. Kalvarna som flyttas till gruppboxen vid 6 dagars ålder har ett större behov av hjälp att ta sig till kalvamman jämfört med de kalvarna som flyttas till kalvamman vid 14 dagars ålder. Kalvarna som var 6 dagar gamla vid flytt till kalvamman spenderar mindre tid i kalvamman de första tolv dagarna. Enligt studien tror de att de yngre kalvarna inte hittar själva till kalvamman lika fort jämfört med vad de äldre kalvarna gör. Resultatet visade på att desto yngre kalvarna är vid flytt desto svårare har de att lära sig att gå till kalvamman samt att de yngre kalvarna har svårare att konkurrera med de äldre kalvarna vid kalvamma. Fyra veckor efter introduktionen såg de ingen skillnad på mjölkintaget hos kalvarna om de var 6 eller 14 dagar gamla när de flyttas till kalvamman (Jensen, 2007).

I en studie gjord i Sverige och Danmark tittade de på effekten av hur kalvarna påverkas av om de flyttas in och ut i gruppboxen kontinuerligt eller som de sker i ”all-in-all-out system”. Enligt studien är kalvarna som flyttas in kontinuerligt mer sjuka och har högre risk för att drabbas av diarré och luftvägsinfektioner. Den dagliga tillväxten hos kalvarna som flyttas in kontinuerligt har en lägre tillväxt än kalvarna som flyttas in med principen ”all-in-all-out” (Jensen & Engelbrecht Pedersen, u.å.).

Utfodringsaspekter

I en studie gjord av Fröberg et al., (2005) visar på att kalvar som hålls i ensamboxar har en bättre hälsa, bättre foderutnyttjande samt högre tillväxt jämfört med de kalvar som hålls i gruppbox. Efter avvänjning visar studien att kalvar som hålls i ensambox med hinkutfodring har ett högre intag av koncentrat än vad kalvarna som hålls i gruppbox med kalvamma har. Det resulterade även i att kalvarna som hålls i ensambox har en högre daglig tillväxt från och med 5 veckors ålder tills efter avvänjning. Från födsel till 4 veckors ålder är det ingen signifikant skillnad i daglig tillväxt mellan de olika uppfödningssystemen (Fröberg et al., 2005). I en rapport från Fredriksson et al., (2006) ansåg de att hålla kalvar i gruppbox är positivt för tillväxten då de ofta konkurrerar och stimulerar varandra till att äta mer. I en studie gjord av Kung et al, (1997) börjar kalvar som utfodras med kalvamma äta koncentrat tidigare än vad kalvar som hålls i hyddor gör. De kalvar som hålls i kalvamma besöker kalvamma och koncentratutfodringen ca 23 gånger per dygn, i studien upplevde de inte att kalvarna diar på varandra (Kung et al., 1997).

Enligt studien från de Passillé et al. (2014) undersökte de hur kalvarnas aktivitet och mjölkintag under de första levnadsdagarna påverkar risken för sjukdom och tillväxten.

Kalvarna hålls i ensamboxar de första fyra dagarna och där har de *ad libitum*= fri tillgång på mjölk. Efter fyra dagar flyttas kalvarna till gruppbox och en tillåten mjölmängd på 12 L/dag. Studien visar på att kalvar som har ett lågt mjölkintag under dag 2,3 och 4 är sjukare, studien visar också en skillnad på att en lägre födelsevikt innebar en större risk för att insjukna, dock var det ingen signifikant skillnad (de Passillé et al., 2014). Enligt studien har nyfödda kalvar ofta en god aptit vilket de anser är positivt för kalvarnas välfärd men även för den framtida produktiviteten (de Passillé et al., 2014). Om kalven lider av näringsbrist har den större risk att drabbas av infektioner att då öka mjölmängden kan hjälpa kalven att bli frisk från infektionen (Jorgensen et al., 2017).

En studie från USA gjord av Todd et al. (2017) visar de på effekten av att tillsätta myrsyra i pulvermjölken så att den får ett pH mellan 4,0–4,5. Alla kalvar utfodras med samma råmjölmängd och det var ingen signifikant skillnad i födelsevikt mellan kalvarna. Kalvarna som får den syrade pulvermjölken har fri tillgång, kontrollgruppen får restriktiv tilldelning med tre liter två gånger om dagen. De är ingen signifikant skillnad i dödlighet under mjölkperioden, sjukdomsfall efter avvänjning och dödlighet efter avvänjning. Kalvarna som utfodras med syrabehandlad pulvermjölk drabbas inte lika mycket av sjukdomar som kontrollgruppen, det är ingen signifikant skillnad i dödlighet mellan grupperna. Kalvar som utfodras med syrad pulvermjölk har en högre daglig tillväxt och en bättre hälsa före avvänjning. Efter avvänjning finns ingen signifikant skillnad i daglig tillväxt och hälsa (Todd et al., 2017).

Pulvermjölk

I en studie från USA menade de på att det inte var ekonomiskt hållbart att utfodra kalvarna med pulvermjölk utan i de större besättningarna ska de utfodras med helmjölk, dålig mjölk och antibiotikamjölk (Heinrichs et al., 1995).

Att utfodra kalvar med helmjölk är det mest naturliga för kalven eftersom helmjölk innehåller alla näringsämnen som kalven behöver och kalven är anpassad att smälta den typen av mjölk. Helmjölken innehåller ämnen som gör det svårare för bakterier att utvecklas i tarmen. Pulvermjölk är bättre lämpad för kalvar som är äldre och inte lika känsliga som den unga kalven. (Fredriksson et al., 2006). Vid utfodring med pulvermjölk är det vanligt att energiinnehållet är något lägre än i helmjölk vilket gör att givan kan behöva ökas för att kalven ska växa lika bra som på helmjölk. Energiinnehållet kan variera mellan olika pulvermjölkssorter (Växa Sverige, 2017). Det har gjorts studier på om det är någon skillnad i tillväxt hos kalvarna om de får helmjölk eller pulvermjölk, men vid samma energimängd finns det inga skillnader i tillväxt. (Fredriksson et al. 2006). Enligt en studie från Hill et al. (2016) har kalvar som utfodrats med pulvermjölk en högre daglig tillväxt under mjölkperioden men en lägre tillväxt efter avvänjning. Orsak till detta menade studien på är att smältbarheten i våmmen är sämre och att tillväxten är lägre. Det är oklart när smältbarheten och våmmen är fullt utvecklad (Hill et al., 2016). En Studie från Moallem et al. (2010) visade på att kalvar som utfodras med helmjölk producerar ca 10 % mer mjölk under första 305 laktationsdagarna jämfört med kalvar som utfodrats med pulvermjölk (Moallem et al., 2010).

Pastöriserad mjölk jämfört pulvermjölk

Att kunna ge kalvar osäljbar mjölk är något som är positivt ur en ekonomisk synpunkt men det är också en risk då den osäljbara mjölken ofta innehåller sjukdomar och bakterier som kan leda till att kalvarna blir sjuka och risken för resistens ökar. En lösning på problemet är de pastöriseringsmöjligheter som lantbrukare kan göra hemma på gården idag. Pastörisering är en stor konkurrent till pulvermjölken och detta från en studie där det är studerat hur ett pastöriseringsprogram på gården fungerar och hur den ekonomiska strategin för utfodring av kalvarna är (Godden, 2007). I studien gjord av Godden (2007) anser de att om man väljer att utfodra kalvarna med säljbar helmjölk eller pulvermjölk ofta är en ekonomisk fråga, i detta fall anser de att det är billigare att använda sig av pulvermjölk än av säljbar mjölk, studien visar också på att det är mer flexibelt att förvara pulvermjölk, det är fritt från sjukdomar samt att innehållet i pulvermjölken finns angivet (Godden, 2007). En del lantbrukare ger kalvarna osäljbar mjölk dvs mjölk från de första dagarna efter kalvning och mjölk från kor som är behandlade med antibiotika. De menar dock på att ge kalvar mjölk från antibiotikabehandlade kor ökar risken för resistent bakterier hos kalven. För att minska risken av att föra vidare smitta via den osäljbara mjölken har det blivit vanligare med hemma pastörisering av mjölken. Som innebär att mjölken hettas upp och bakterier dör (Godden, 2007). I en studie från Jørgensen et al (2006) visade de på att ge unga kalvar pastöriserad mjölk gav en positiv effekt på ekonomin, då det sparade kostnader i inköp av pulvermjölk. I studien ansåg de att intresset för att ge kalvar pastöriserad mjölk har ökat eftersom att priset för egen pastörisering är relativt lågt och prisvärt (Jørgensen et al., 2006). Pastörisering av mjölken kan göras på två olika sätt, det kan ske genom satspastörisering eller via flödespastörisering (Godden, 2007).

Enligt en studie gjord av Godden (2007) är det enbart gjort ett fåtal studier om kalvhälsa och ekonomin gällande utfodring av pastöriserad osäljbar mjölk. I en studie gjord från mitten på 1990-talet som visade på att kalvarna som utfodras med mjölk som är pastöriserad är friskare, har en högre avvänjningsvikt, en lägre dödlighet samt en högre bruttomarginal jämfört med kalvarna som utfodras med opastöriserad mjölk. I en annan studie som Godden (2007) rapporterade från såg de också skillnader i daglig tillväxt hos kalvarna som fick pastöriserad mjölk jämfört med de som fick opastöriserad mjölk, samt att kalvarna har en bättre hälsa och lägre dödlighet (Godden, 2007). I studier gjorda i USA har de jämfört att utfodra kalvar med pastöriserad osäljbarmjölk jämfört med pulvermjölk, kalvar som utfodras med pastöriserad mjölk hade en högre avvänjningsvikt, lägre dödlighet och var friskare jämfört med kalvar som utfodras med pulvermjölk. Studien visar också på att varje år producerar en ko 22–62 kg mjölk som är osäljbar vilket studien ansåg som en stor ekonomisk förlust att inte utfodra med denna. Ur den ekonomiska aspekten tjänade lantbrukarna ” \$0,69/kalv och dag eller \$34/kalv från födsel till avvänjning”. I studien ansåg de att fodra med pastöriserad osäljbar mjölk är en ekonomisk strategi, ”break even” för den ekonomiska aspekten var att 23 kalvar skulle utfodras med den pastöriserade osäljbara mjölken (Godden et al., 2005).

En studie gjord av Godden et al. (2005) menade de på att varje år är det 22–62 kg mjölk per ko och år som är osäljbar av kor i USA vilket de i studien ansåg var en stor ekonomisk förlust. Därför gjorde de studier på att ge pastöriserad osäljbar mjölk jämfört med pulvermjölk. Studien visade att kalvarna som utfodras med pastöriserad mjölk har en högre avvänjningsvikt, lägre dödlighet och är friskare jämfört med kalvarna som utfodras med pulvermjölk.

I en studie gjord av Chamorro et al. (2017) studerar de hur kalvar påverkas av att råmjölkspulver tillsätts i mjölkersättningen två gånger om dagen för att se hur det påverkar den passiva immuniteten hos kalven. Kontrollgruppen gavs enbart pulvermjölk och försöksgruppen gavs pulvermjölk och 150 gram råmjölkspulver två gånger om dagen i 14 dagar efter födsel. De menade på att råmjölkspulver ska användas som ett tillägg för att minska förekomsten av sjukdomar och antibiotikaanvändning. Eftersom råmjölkspulver innehåller vitaminer och ämnen i en högre dos som är bra för kalven. Enligt studien är det 76,5 % sannolikhet att kontrollgruppen blev behandlade med antibiotika och 18,8 % att försöksgruppen behandlas med antibiotika. De är ingen skillnad i daglig tillväxt och kroppsvikt vid avvänjning mellan de olika grupperna. Studien visade på att kalvar som får råmjölkpulver i 14 dagar efter födsel i kombination med mjölkpulver är friskare och behandlas mindre med antibiotika än vad kalvar som enbart får pulvermjölk och råmjölk under råmjölksdagarna (Chamorro et al., 2017).

DISKUSSION

I takt med att besättningarna blir allt större blir det ännu viktigare att tänka på smittskydd och det förebyggande arbete eftersom det är fler djur som kan påverkas av ett sjukdomsutbrott samt att konsekvenserna av ett utbrott kan bli allvarigare (SVA, 2018a). Eftersom kalven är framtiden i mjölkproduktionen är det viktigt att tänka på att den måste få en bra start i livet eftersom dess uppfödning påverkar framtidens produktionsförmåga (Lindstäth, 2006). De olika inhysningssystem som används till kalvar påverkar kalvhälsan i besättningar, därför bör man utifrån olika studier fokusera på inhysningssystem och smittskydd vid nybyggnation och expansion av stora besättningar. I takt med att besättningarna blir större är det allt vanligare att kalvarna hålls i gruppbox vilket också påverkar kalvhälsan då många kalvsjukdomar sprids via djurkontakt, detta anses vara en utmaning eftersom kalvhälsan är viktig.

Kalvamma är ett inhysningssystem som kan användas och det finns två olika typer av kalvammor antingen med transpondersystem med styrd giva eller så kallad fri tillgång. De transponderstyrda kalvammorna ger en större möjlighet att tidigare upptäcka en dålig kalvhälsa då det går att se kalvarnas enskilda konsumtion vilket inte går att se i en kalvamma med fri tillgång (Fredriksson et al., 2006). Kalvamma anses ofta underlätta och vara tidseffektiv utfodringstyp av kalvarna (Jensen & Engelbrecht Pedersen, u.å.). Dock är det viktigt att dagligen kontrollera kalvarna och inte glömma bort den biten då det kan bli förödande och kan göra att kalvamma inte blir tidseffektiv.

Socialt behov

Flera studier visar på att kalvar som hålls i gruppbox får i större utsträckning utlopp för sina sociala behov och naturliga behov (Svensson & Pettersson, 2015. och Pettersson et al., 2001). Dock visar en studie från Fröberg et al. (2005) att kalvarna som hålls i grupp diar mer på varandra vilket är negativt, då kalvarna kan bli dåliga samt att juverdelar kan bli dåliga och detta kan då skapa merarbete för lantbrukaren samt negativa konsekvenser i framtiden. Enligt studier tror de att sugning på andra kalvar beror på att de som dricker från kalvamma med restriktiv tilldelning inte blir tillräckligt mätta vid varje utfodringstillfälle. Detta är något som också kan ha att göra med gruppstorleken eftersom kalvarna kan uppleva konkurrens från andra kalvar och därför inte dricker tillräcklig eller tillåts till att eftersuga på nappen. De fortsätter då att dia på sina kalvkompisar för att uppfylla sitt naturliga sugbehov samt att desto mera mjölk som kalvarna fick desto mindre sugning på varandra är det. Enligt en studie från Roth et al. (2009), menade de på att kalvar som utfodras i en automatisk kalvamma gavs möjlighet att stå och suga lägre på nappen och då främja matsmältningen och det naturliga sugbehovet än vad kalvarna gjorde som utfodras enbart med napphink. Detta kan vara viktigt att tänka på om det är hög beläggning på kalvamma, då kanske inte kalvarna tillåts att stå och "eftersuga" på nappen, eftersom det är fler kalvar som vill in och dricka i kalvamma och detta kanske gör att kalvarna backar ut ur amman och diar på varandra istället. Det blir då ett problem istället för en fördel att ha kalvamma ur denna synpunkt. Det finns studier som visar på att gruppstorleken inte påverkar frekvensen av sugning på andra kalvar (Færevik et al., 2007). När kalvarnas sociala behov uppfylls blir kalvarna

också mer sociala och mindre rädda vilket är positivt ur hanteringssynpunkt. Djur som blir rädda blir ofta stressande vilket gör att kalvarna växer sämre och har en högre risk att utsättas för smittor, samt att olycksrisken kan öka med stressade djur (Taurus, 2007).

Hälsoeffekter

Att ha bra rutiner kring rengöring och kalvhälsa är en förutsättning för att förebygga lunginflammation och diarré hos kalvar. De flesta studierna är överens om att god hygien, låg djurbeläggning och ”allt in allt ut” är viktiga parametrar för att hålla en god kalvhälsa. I takt med att besättningarna blir allt större blir smittrycket högre och det är vanligare att kalvar hålls i gruppbox, det finns b.l.a. en studie från Fröberg et al., (2005) som visar på att kalvar som hålls i gruppbox utsätts oftare för lunginflammation och diarré än vad kalvar gör som hålls i ensambox (Fröberg et al., 2005). Vilket kan göra att ensamboxar skulle vara att föredra ut smittskyddsaspekt men kalvens sociala behov uppfylls inte genom att de hålls i ensamboxar. Samt att det skulle i stora besättningar bli väldigt många ensamboxar att tillhandahålla och rengöra.

Studierna är överens om att dålig kalvhälsa är en stor ekonomisk förlust, då det påverkar ekonomin både direkt och indirekt. Det kostar medicin, veterinär och extra arbetskostnader när själva insjuknande hos kalven sker, en kalv som varit sjuk som ung har en större risk att drabbas av sjukdomar som mjölkko, samt har en lägre produktion under första laktationen och en större risk att de har en högre inkalvningsålder som påverkar ekonomin (Pettersson et al., 2001). Enligt litteraturen där de under 2009 frågade en veterinär vad kostnaderna för olika sjukdomar är kom de fram till att en lunginflammation kostar 2 135 kr och för diarré uppkom kostanden till 2700 kr (Wallberg et al., uå). Detta skulle man då kunna dra en parallell till Medrano-Galarza et al., (2018) där de gjort en studie med 1488 kalvar som hölls i gruppbox och där var det 23 % av kalvarna som drabbades av diarré och 17 % av kalvarna drabbades av lunginflammation. Vilket innebär att 342 kalvar drabbades av diarré och 253 kalvar om detta då tas gånger kostnaden för diarré och lunginflammation går det att se att det är otroligt kostsamt att drabbas av det. I och med detta går det också att se att stora besättningar kan drabbas hårdare om fler djur insjuknar eftersom det blir uppkommer i stora kostnader. En dålig kalvhälsa kan också ses hos korna då det finns studier som visar att hög kalvdödlighet och dålig kalvhälsa har ofta ett samband med hög dödlighet hos korna och besättningar med hög antibiotikaanvändning (Torsein et al., 2014). Besättningar som har hög andel inköpta djur och speciellt om det är inköpta från många olika besättningar har en högre kalvdödlighet vilket är viktigt att tänka på vid expansion av besättningar då det är vanligt att djur köps in för att komma upp i full produktion direkt, att undvika inköp från många besättningar skulle kunna vara att kor och kvigor semineras med könssorterad sperma för att minimera behovet av att köpa in djur. Samt att ska djur köpas in kan det vara en god idé att köpa in från så få besättningar som möjligt och med god kalvhälsa.

Gruppstorlek

Gruppstorlek anses vara en av de viktigaste faktorerna till en bra kalvhälsa. Den optimala gruppstorleken är upp till max 10 kalvar (Nilsson, 2009 & Gård och Djurhälsan, 2012). Det bästa ur smittskyddssynpunkt skulle vara att hålla enbart kalvarna i ensamboxar men detta är inte så vanligt under hela mjölkperioden och därför uppstår det sjukdomar och problem som är viktigt att förebygga. Studier från Svensson & Liberg (2006), Hepola (2003) och Svensson et al. (2003) är rörande överens om att kalvar som hålls i gruppbox med mindre än tio kalvar är friskare och mindre sjuka än vad kalvarna är som hålls i större grupper. Studierna visar också på att kalvarna som hålls i gruppbox med kalvamma är mer sjuka än de som hålls i ensambox eller gruppbox med hinkutfodring. Det är många faktorer som påverkar kalvhälsan men gruppstorleken är en stor aspekt, något som är intressant i denna fråga är att en studie från Jorgensen et al. (2017) menar de på att det finns ett samband mellan gruppstorlek och kalvhälsa precis som de andra studierna men att denna studien visade på att hälsoeffekterna skulle kunna minimeras beroende på vilket management som används kring kalvamma. Om management kring kalvammans användning är utvecklat till bra rutiner och förståelse skulle kalvhälsan inte påverkas av användning av kalvamma. Ju fler kalvar det är i grupp desto större konkurrens mellan kalvarna blir det och det är vanligt att kalvarna distraheras av varandra. När kalvarna bli distraherade av varandra borde det kunna uppstå stress hos kalvarna som kan leda till att kalvarna lättare drabbas av sjukdomar. Duse, (2018a) skriver om en studie gjord i kanadensiska gårdar med kalvamma där de tittat på om det finns rutiner som påverkar om kalvar drabbas av luftvägsinfektion och diarré. Rutiner som gjorde att förekomsten av diarré minskar är att de rengjorde nappen med hjälp av automatisk rengöring minst tre per dag, strax efter födseln gav de kalvarna en vitamin giva som bestod av selen och E-vitamin, förekomsten av diarré minskade också när de tillsatte en probiotika i mjölken. Förekomsten av luftvägssjukdomar minskade om kalvarna utfodrades med helmjök istället för pulvermjök (Duse, 2018a). Vilket skulle kunna antyda på att helmjölken innehåller vissa miljöbundna smittoämnen som finns i besättningen och som gör att kalven utvecklar antikroppar, som gör att smittan inte utvecklas. Dessa miljöbundna smittoämnen finns inte i pulvermjölken och det gör att kalvarna blir sjuka eftersom dom inte har några antikroppar mot smittämnet.

I en studie från Svensson et al. (2003) har kalvar som hålls i kalvamma en lägre förekomst av diarré jämfört med de som hålls i ensambox, jämför man detta med en studie från Svensson & Pettersson (2015) har kalvar som hålls i kalvamma nästan tre gånger högre risk att kalvarna skulle drabbas av luftvägsinfektioner. Denna studien visar också på att det är vanligt att de äldre kalvarna smittar de yngre kalvarna. Detta är något som skulle kunna vara enklare att komma ifrån i större besättningar än i mindre besättningar eftersom det är fler kalvar som föds under en kortare tid jämfört med en besättning med ett mindre antal kalvningar. Fler kalvningar medför också att det går snabbare att fylla upp en grupp med nio kalvar och att det blir en mindre åldersskillnad på kalvarna. Detta är något som också visades i en studie från Torsein et al (2011) där de såg att kalvar som har en åldersskillnad på mindre än 21 dagar är friskare än de som har en större åldersskillnad. Detta skulle då kunna ha ett samband med att i en större besättning är det lättare att ha en mindre åldersskillnad och det är lättare att tillämpa ”all in all out”.

Inflyttning till kalvamma

Att flytta kalvarna till kalvamma är ett av de mest kritiska momenten vid användning av kalvamma, då det är vanligt att kalvarna kan dricka ur napphink och nu ska de då lära sig att dricka ur kalvamma och lära sig själva att gå till kalvamma. Studier från Fujiwara et al (2014) och Passillé et al (2014) visar tydligt på att kalvarna minskar i mjölkintag under inflyttning till kalvamma vilket kan vara kritiskt för kalven eftersom den utsätts för smittor i och med att den träffar andra kalvar, som kan leda till att sjukdom uppstår.

Kalvamma anses ofta vara ett tidseffektivt utfodringssystem till kalvar sett ur arbetstidssynpunkt (Jensen & Engelbrecht Pedersen, u.å.). Flera studier menar på att de flesta kalvar behöver hjälp att hitta till kalvamma under det första dygnet vilket då kräver stora arbetsinsatser om det är många kalvar som introduceras samtidigt. Har kalvarna haft god livskraft och hög tillväxt under sina första levnadsdagar har de lättare att lära sig dricka i kalvamma. Det har gjorts flera studier på hur gamla kalvarna är när de flyttas till kalvamma och på hur fort de lär sig att gå och dricka i kalvamma. Både studien från Fujiwara et al (2014) och Jensen (2007) visade på att kalvar som var 14 dagar vid inflyttning till kalvamma lärde sig att dricka betydligt fortare än vad kalvarna gjorde som flyttades till kalvamma vid 6 dagars ålder. För att inflyttning och inläring ska vara så tidseffektivt som bör kalvarna vara ca två veckor vid inflyttning. Det intressant i detta skulle vara att se hur mycket tid i arbetsinsats de spara på att vänta med att flytta kalvarna vid 14 dagars ålder och hur lång tid det tar att utfodra kalvarna med hinkutfodring under de 7 extra dagarna de hålls i ensamboxar om de flyttas till kalvamma vid 14 dagars ålder. Något som också bör tas med i beaktande är att ju äldre kalvarna är desto mer motståndskraftiga mot sjukdomar är de och finns det inte möjlighet i besättningen att köra ”allt in allt ut” är det kanske lämpligare att kalvarna är äldre, om det däremot går att göra ”allt in allt ut” borde kalvarna kunna vara yngre vid insättning.

Utfodringsaspekter

Utfodring av kalven är en viktig del i tillväxten för kalven och i hur den ska utveckla våmmen, från att den vid födsel först är enkelmagad till att bli en idisslare (Växa Sverige, 2017). En studie från Fröberg et al. (2005) menade på att kalvar som hålls i ensamboxar har en högre tillväxt och ett högre koncentratintag än kalvarna som hålls i gruppbox med kalvamma. Det som då är intressant är att Fredriksson et al., (2006) skrivit en rapport där de såg att kalvar som hålls i grupp stimulerar varandra till att äta koncentrat som då ger en positiv inverkan på tillväxten. Studien menar också på att kalvar började att inta koncentratet tidigare än vad kalvarna gör som hålls i ensambox. Det som tyder på att detta skulle kunna stämma är att kalvar är flockdjur och stimuleras av varandra och att känna en viss konkurrens gör att de konsumerar mera vilket då leder till att de får en högre tillväxt gentemot om kalven hålls i ensambox och inte känner någon konkurrens gentemot någon annan kalv. En positiv aspekt som är viktig att ha

med är att kalvar som utfodras med kalvamma utfodras med små portioner varje dag, än två stora portioner som är vanligast vid hinkutfodring. Att kalvens näringsbehov uppfylls är en viktig del i att förebygga att kalven ska bli sjuk, för när kalven utsätts för näringsbrist är risken för infektion större.

Vid insättning i kalvamma minskar de flesta kalvar i sitt mjölkintag därför är det viktigt att se till så att de inte drabbas av näringsbrist vid insättning eftersom risken för infektion ökar. Vilket då skulle kunna bli en slutsats av att försöka lära kalvarna att dricka i kalvamma så fort som möjligt. Det skulle då kunna innebära att det är bättre att kalvarna är äldre vid inflyttning till kalvamma eftersom de då lär sig att dricka fortare och får en kortare tid med näringsbrist. Samt att kalvarna inte är lika sårbara när de är ca 14 dagar som de kanske är vid en veckas ålder. Det har gjorts studier på mjölkgiva och dessa visar att ju högre mjölkgiva kalvarna får desto mindre risk för sjukdom. En studie från Jorgensen et al. (2017) menar dock på att det är samband mellan hög mjölkgiva och diarré, frekvensen av diarré var högre vid hög mjölkgiva. Duse (2018b) skriver om studier som är gjorda i Storbritannien där de jämförde mjölmängd och tillväxt där de såg att ju högre tillväxt som kalvarna har och trots att kalvarna drack mer mjölk så var det ingen skillnad i koncentratintag jämfört med de kalvar som drack en mindre mängd mjölk. Kalvarna som drack en större mängd mjölk hade en högre tillväxt detta påverkade inte bara tillväxten under mjölkperioden utan även efter avvänjning, de uppnådde semineringsvikt tidigare än kalvarna med en lägre mjölkgiva (Duse, 2018b). Även denna studie visar vikten av att näringsbehovet uppfylls och att tillväxten hos kalven är hög, eftersom ju tidigare kvigan uppnår semineringsvikt desto lägre inkalvningsålder och det resulterar i att kviga kommer kunna generera pengar tidigare än om de har en högre inkalvningsålder. Högre inkalvningsålder ger högre kostnader och förlorade intäkter.

Pulvermjölk

När det kommer till att utfodra kalvarna med pulvermjölk eller helmjölk är det oftast ekonomin som diskuteras om det är ekonomiskt hållbart eller inte att utfodra kalvarna med pulvermjölk. I en studie gjord av Heinrichs et al., (1995) menade de på att det inte är ekonomiskt hållbart att utfodra kalvarna med pulvermjölk i större besättningar utan att de skulle utfodras med helmjölk, dålig mjölk och antibiotikamjölk. Studierna är rörande överens om att helmjölk är det mest naturliga för kalven eftersom den innehåller ämnen som kalven är anpassad för att smälta. Att använda säljbarmmjölk är dock väldigt få som gör och det är inte ekonomiskt hållbart. Studier anser att ska man utfodra kalvar med pulvermjölk är det lämpligt att göra detta till de äldre kalvarna och utfodra de yngre kalvarna med helmjölk eftersom de är känsligare. En studie från Hill et al. (2016) visade på att det inte var någon tillväxtskillnad mellan kalvar som fick pulvermjölk och helmjölk under mjölkperioden, däremot var det skillnad efter avvänjning då de kalvar som druckit helmjölk hade en högre tillväxt. Studien ansåg att detta berodde på att våmmen inte var fullt utvecklad och att de inte kunde smälta fodret. Detta är en aspekt som är intressant att tänka på vid användning av pulvermjölk, att ska kalvarna inte tappa i tillväxt efter avvänjning är det viktigt att de har en hög kraftfoderkonsumtion och att våmmen har utvecklat vid avvänjning. Något som är positivt med att utfodra pulvermjölk är att det går att veta exakt innehåll på pulvermjölken vilket kan vara svårt att veta exakt på helmjölken. Det finns studier som tyder på att kalvar som utfodrats med

pulvermjölk har 10 % lägre mjölkproduktion under första laktationen jämfört med de kalvar som utfodras med helmjölk. Detta trots att pulvermjölksutfodrade kalvarna drack 0,12 kg mer mjölk per dag, dock var det samlade energiintaget samma som hos helmjölksutfodrade kalvar (Moallem et al., 2010).

Detta är något som är intressant att tänka på om det är en stor besättning för 10 % lägre produktion på alla förstakalvare kan bli kostsamt i längden. Tex om man har 500 kor och en rekryteringsprocent på 30 % vilket innebär 150 förstakalvare. Om de sedan mjölkar 30 liter mjölk/ dag och om de då tappar 10 % så producerar de bara 27 liter (90 % av 30 liter = 27 liter). Har du då 150 kor x 30 liter/dag =4500 liter. 150 kor x 27 liter= 4050 liter. 4500 liter - 4050 liter = 450 liter mindre per dag om de mjölkar 10 % mindre under första laktationen. Vilket blir många liter som tappas varje år om alla det blir en minskad produktion med 10 %.

Pulvermjölk jämfört pastöriserad mjölk

I de större besättningarna har det blivit allt vanligare att ge kalvarna pastöriserad helmjölk. Det är vanligt att den mjölken som pastöriseras är osäljbarmjölk mjölk från kor som är antibiotikabehandlade, har höga celltal och mjölk från de första dagarna efter kalvning (Godden, 2007). Det största problemet med den osäljbara mjölken är att den innehåller dåliga bakterier som kan orsaka sjukdom hos kalven, men i takt med att den pastöriseras försvinner en del bakterier. Dock försvinner inte antibiotikan vilket kan leda till antibiotikaresistens hos kalven. Idag har Sverige en låg antibiotikaanvändning och låg resistens. Det är många som är kritiska till användning av mjölk från antibiotikabehandlade kor. Det diskuteras och forskas mycket i Sverige på om det är bra eller dåligt att ge kalvar osäljbar mjölk och då framförallt från kor som är antibiotikabehandlade. Forskare menar att ge kalvar mjölk från antibiotika behandlade kor ger en ökad risk för antibiotikaresistens och det är framförallt antibiotikaresistenta tarmbakterier hos kalven (Duse, 2016). I dagsläget är antibiotikaresistensen hos svenska nötkreatur låg och framförallt jämfört med ett internationellt perspektiv, dock har resistensen ökat de senaste åren vilket är viktigt att ha i beaktning (SVA, 2017b). Dock förekommer det resistenta bakterier i Sverige och detta är något som måste finnas med i beaktningen vid användning av karensmjölk till kalvar där bland annat E. coli är relativt vanligt förekommande (SVA, 2017c).

Många studier menar att utfodra kalvar med pastöriserad mjölk är positivt sett ur ekonomiska aspekter, eftersom lantbrukaren slipper betala för pulvermjölken och de får användning för den osäljbara mjölken (Godden, 2007 och Jorgensen et al., 2006). Studier från Godden et al., (2005) och Godden (2007) visar att kalvar som utfodras med pastöriserad mjölk har en högre tillväxt, högre avvänjningsvikt och en lägre dödlighet än kalvar som utfodras med pulvermjölk. Duse (2018a) rapporterade också om en studie där kalvar har utfodrats med helmjölk hade färre insjuknanden i luftvägsinfektioner än vad kalvarna hade som utfodrades med pulvermjölk. Det som är intressant med detta är att det hade varit intressant att se hur kalvarna påverkas om de enbart drack pastöriserad mjölk med icke mjölk från antibiotikabehandlade kor för att se så att det inte är antibiotikan som påverkar kalvarna utan att de även är friskare med enbart pastöriserad osäljbar mjölk utan antibiotika. En intressant studie i detta fall är en studie från Chamorro et al. (2017) där de har tittat på att tillsätta råmjölkspulver till pulvermjölken.

Där såg man en stor signifikant skillnad i att kalvarna var friskare om det tillsattes 150 g råmjölkspulver i 14 dagar efter födsel i kombination med den vanliga råmjölksperioden, än att de bara fick råmjölk under de första dagarna.

Något som är positivt med pulvermjölk är att de är lätt att veta det exakta innehållet i den färdiga blandningen vilket kan vara svårt att veta i den osäljbara mjölken. Pulvermjölken är fritt från bakterier och är lätt att förvara samt att den är fri från smittor och bakterier. Dock kan energiinnehållet variera mellan olika pulvermjölkssorter (Växa Sverige, 2017). Det kan vara viktigt att tänka om lantbrukaren byter mellan olika sorter så att det inte blandas samma mängd om innehållet inte är detsamma. I studier där kalvar har fått samma mängd energiinnehåll gentemot om de fått helmjök eller pulvermjölk har de inte sett någon signifikant skillnad i tillväxt under mjölkperioden men efter avvänjning har kalvarna som druckit pulvermjölk en sämre tillväxt. Det intressant är att det kanske är här det är viktigt och den stora utmaningen i att fokusera på att kalven har en fullt utvecklad väm vid avvänjning för att inte tappa i tillväxt efter avvänjning om kalven utfodras med pulvermjölk.

Ser man till nackdelar som kan uppstå med att ge pastöriserad osäljbarmjök är att mängden mjök kan variera från dag till dag eftersom det är olika antal kor som kalvar och det går inte att veta hur många kor som blir sjuka som ger osäljbar mjök. Därför måste lantbrukarna ha ett alternativ till hur de ska utfodra kalvarna om det inte blir tillräckligt med mjök. Godden (2007) nämnde tre olika förslag; att ha en buffertank med säljbar mjök, att blanda i pulvermjök i den osäljbara mjöken hela tiden för att kalvarna ska vara vana vid detta om det inte finns tillräckligt med mjök och det tredje alternativet var att endast ge de yngsta kalvarna pastöriserad mjök och de äldre kalvarna pulvermjök (Godden, 2007). Har man en besättning med friska kor kan det vara lämpligt att använda pulvermjök eftersom det då kan finnas en begränsad mängd osäljbar mjök och lantbrukaren kan tvingas ta av säljbarmjök. Något som också kan spela en viktig roll är priset på den säljbara mjöken men även på pulvermjöken.

SLUTSATS

- Kalvar i gruppbox får större utlopp för sina sociala och naturliga behov.
- Diarré och lunginflammation är de vanligaste kalvsjukdomarna och de smittar via djurkontakt
- Att tillämpa ”all in all out” minskar sjukdomsfallen, vilket innebär att alla kalvar flyttas in och ut ur gruppboxen samtidigt.
- Optimal gruppstorlek 6–9 kalvar eftersom att ju fler kalvar som hålls ihop desto fler smittvägar finns det som kan orsaka sjukdom.
- Lämplig ålder vid inflyttning till kalvamma är 14 dagar eftersom de lär sig fortare dricka själva.
- Inte mer än 21 dagars ålderskillnad eftersom det ofta är de äldre kalvarna som smittar de yngre kalvarna.
- Utfodring med helmjök det bästa för en bra kalvhälsa eftersom kalven är mer lämpad för att smälta den typen av mjök.

REFERENSER

Bøe, K. E & Færevik G. (2003). *Grouping and social preferences in calves, heifers and cows*. Applied Animal Behaviour Science, 80(3), pp.175–190.

Chamorro, M.F., Cernicchiaro, N & Haines M.H. (2017). *Evaluation of the effects of colostrum replacer supplementation of the milk replacer ration on the occurrence of disease, antibiotic therapy, and performance of pre-weaned dairy calves*. Journal of Dairy Science, 100(2), pp.1378–1387.

Delaval. (u.å). *En god start i livet DeLaval kalvutfodringsautomat CF500*. (Broschyr). Tumba: Delaval. Tillgänglig: http://www3.delaval.com/ImageVaultFiles/id_5860/cf_5/CF500.pdf (2018-03-27)

de Passillé, AM., Rabeyrin, M & Rushen J. (2016). *Associations between milk intake and activity in the first days of a calf's life and later growth and health*. Applied Animal Behaviour Science, 175, pp. 2–7.

Duse, A. (2016). *Karensmjölk till kalven ökar risken för antibiotikaresistens*. Tillgänglig: <http://www.lantbruksforskning.se/aktuellt/nyheter/karensmjolk-till-kalven-okar-risken-antibiotikares/> (2018-04-11)

Duse, A. (2018a). Skötselrutiner som påverkar kalvhälsan. *Husdjur*. (Nr.4), ss. 48.

Duse, A. (2018b). Kalvar behöver mycket mjölk de första veckorna. *Husdjur*. (Nr.4), ss. 47.

Færevik, G., Andersen, I.L., Jensen, M.B. & Bøe, K.E. (2007). *Increased group size reduces conflicts and strengthens the preference for familiar group mates after regrouping of weaned dairy calves*. (Bos taurus). Applied Animal Behaviour Science, 108(3), pp.215–228.

Fredriksson, M., Ventorp, M. & Herlin A. (2006). *Optimal välfärd och hälsa för kalvar*. Alnarp: Institutionen för jordbrukets biosystem och teknologi.

Fröberg, S., Lidfors, L., Olsson, I. & Svennersten-Sjaunja, K. (2005). *Early interaction between the high-producing dairy cow and calf: effects of restricted suckling versus artificial rearing in group or individual pen on the growth, feed intake and behaviour of the calf and the milk production of the cow*. Uppsala: Sveriges lantbruksuniversitet.

Fujiwara, M., Rushen, J. & de Passillé., A M. (2014). *Dairy calves' adaptation to group housing with automated feeders*. Applied Animal Behaviour Science, 158, pp.1–7.

Godden, S. (2007). *Pasteurizing non-saleable milk and colostrum*. WCDS Adv. Dairy Tech. 19, pp.267-282.

Godden, S.M., Fetrow, J.P., Feirtag J.M., Green, L.R. & Wells. S.J. (2005). *Economic analysis of feeding pasteurized nonsaleable milk versus conventional milk replacer to dairy calves*. Journal of the American Veterinary Medical Association, 226(9), pp.1547–54.

Gård och Djurhälsan (2012). *Lunginflammation hos kalvar orsakad av Mycoplasma bovis*. Tillgänglig: <http://www.gardochdjurhalsan.se/sv/not/kunskapsbank/artiklar/2012/e/461/lunginflammation-hos-kalv-orsakad-av-mycoplasma-bovis/> (2018-03-29)

Heinrichs, A.J., Wells, S.J. & Losinger, W.C. (1995). *A study of the use of milk replacers for dairy calves in the United States*. Journal of dairy science, (12), pp.2831–2837.

Hepola, H. (2003). *Milk feeding systems for dairy calves in groups: effects on feed intake, growth and health*. Applied Animal Behaviour Science, 80(3), pp.233–243.

Herlin, A., Hultgren, J. & Ekman, T. (2007). *Smittskydd i stora mjölkbesättningar: rapport från två arbetskonferenser*. Alnarp: Fakulteten för landskapsplanering, trädgårds- och jordbruksvetenskap, Sveriges lantbruksuniversitet. Tillgänglig: <https://pub.epsilon.slu.se/3080/1/rapport200711.pdf> (2018-04-18)

Hill, T.M., Quigley, J.D., Bateman H.G., Suarez, F.X., Demis, T.S & Schlotterbeck, R.L. (2016). *Effect of milk replacer program on calf performance and digestion of nutrients in dairy calves to 4 months of age*. Journal of Dairy Science, 99(10), pp.8103–8110.

Jensen, A.M & Engelbrecht Pedersen, R. (u.å.). *Effekten av insättningsrutiner på hälsa och tillväxt hos kalvar i storbox med kalvamma*. Tillgänglig: <https://login.lantbruksforskning.se/sbs/projectbank/downloadPb?appFormId=402880f6485f65ff01485fa5114729bf> (2018-04-24)

Jensen, M.B. (2009). Short communication: *Milk meal pattern of dairy calves is affected by computer-controlled milk feeder set-up*. Journal of Dairy Science, 92(6), pp.2906–2910.

Jensen, M.B. (2007). *Age at introduction to the group affects dairy calves' use of a computer-controlled milk feeder*. Applied Animal Behaviour Science, 107(1), pp.22–31.

Jensen, M.B. (2006). *Computer-Controlled Milk Feeding of Group-Housed Calves: The Effect of Milk Allowance and Weaning Type*. Journal of Dairy Science, 89(1), pp.201–206.

Jensen, M.B. (2004). *Computer-Controlled Milk Feeding of Dairy Calves: The Effects of Number of Calves per Feeder and Number of Milk Portions on Use of Feeder and Social Behavior*. Journal of Dairy Science, 87(10), pp.3428–3438.

- Jordbruksverket. (2017). *Sveriges officiella statistik, statistiska meddelanden*. Tillgänglig: <http://www.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/Amnesomraden/Statistik,%20fakta/Husdjur/JO20/JO20SM1702/JO20SM1702.pdf> (2018-03-27)
- Jorgensen, M.A., Hoffman, P.C. & Nytes, A.J. (2006). Case study: *A field survey of on-farm milk pasteurization efficacy*. *Professional animal scientist*, 22(6), pp.472–476.
- Jorgensen, M.W., Adams- Progar, A., De Passillie AM., Rushen, J., Godden, S.M., Chester- Jones, H & Endres, M.I. (2017). *Factors associated with dairy calf health in automated feeding systems in the Upper Midwest United States*. *Journal of Dairy Science*, 100(7), pp.5675–5686.
- Kung, L. Jr., Demarco, S., Siebenson, L. N. Joyner, E., Haenlein G. F. W. & Morris R.M. (1997). *An evaluation of two management systems for rearing calves fed milk replacers*. *Journal of dairy science*, (10), pp.2529–2533.
- Lindsäth, M. Länstyrelsen i Örebro län. (2006). *Satsa på kalven - den är framtiden*. (Broschyr). Örebro: Länstyrelsen Örebro län. Tillgänglig: http://www.lansstyrelsen.se/orebro/SiteCollectionDocuments/Sv/publikationer/lansstyrelsens-egna-publikationer/2006/Satsa_pa_kalven.pdf (2018-03-26)
- Medrano-Galarza, C., LeBlanc, S.J., Jones- Bitton, A., DeVries, T.J., Rushen J., de Passille AM., Endres M.I & Haley DB. (2018). *Associations between management practices and within-pen prevalence of calf diarrhea and respiratory disease on dairy farms using automated milk feeders*. *Journal of Dairy Science*, 101(3), pp.2293–2308.
- Moallem, U., Wener, D., Lehrer, H., Zachut, M., Livshitz, L., Yakoby, S & Shamay, A. (2010). *Long-term effects of ad libitum whole milk prior to weaning and prepubertal protein supplementation on skeletal growth rate and first-lactation milk production*. *Journal of dairy science*, 93(6), pp.2639–2650.
- Nilsson, M. (2009). *Mjölkkor* 1. utg. Stockholm: Natur & kultur.
- Pettersson, K., Svensson, C. & Liberg, P., (2001). *Housing, feeding and management of calves and replacement heifers in Swedish dairy herds*. *Acta Veterinaria Scandinavica*, (4), pp.465–478.
- Roth, B.A., Keil, N.M. & Gyax L.Hillmann, E. (2009). *Influence of weaning method on health status and rumen development in dairy calves*. *Journal of Dairy Science*, 92(2), pp.645–656.
- SVA Statens Veterinärmedicinska Anstalt. (2018a). *Smittskydd-nötkreatur*. Tillgänglig: <http://www.sva.se/djurhalsa/notkreatur/smittskydd-notkreatur> (2018-03-27).
- SVA Statens Veterinärmedicinska Anstalt. (2018b). *Diarré hos småkalvar*. Tillgänglig: <http://www.sva.se/djurhalsa/notkreatur/endemiska-sjukdomar-notkreatur/diarre-hos-smakalvar> (2018-04-16)

SVA Statens Veterinärmedicinska Anstalt. (2017a). *Luftvägsinfektioner hos kalvar och ungdjur*. Tillgänglig: <http://www.sva.se/djurhalsa/notkreatur/endemiska-sjukdomar-notkreatur/luftvagsinfektioner-hos-kalvar-och-ungdjur> (2018-03-28)

SVA Statens Veterinärmedicinska Anstalt. (2017b). *Antibiotikaresistens hos bakterier från svenska nötkreatur*. Tillgänglig: http://www.sva.se/globalassets/redesign2011/pdf/om_sva/publikationer/antibiotikaresistens-notkreatur-2016.pdf (2018-04-11)

SVA Statens Veterinärmedicinska Anstalt. (2017c). *Antibiotikaresistens och djur*. Tillgänglig: http://www.sva.se/globalassets/redesign2011/pdf/om_sva/publikationer/antibiotikaresistens-sverige-2016.pdf (2018-04-11)

Svensson, C. & Liberg, P. (2006). *The effect of group size on health and growth rate of Swedish dairy calves housed in pens with automatic milk-feeders*. Preventive Veterinary Medicine, 73(1), pp.43–53.

Svensson, C., Lundborg, K., Emanuelson, U. & 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(3), pp.179–197.

Svensson, C. & Pettersson, K. (2015). *Ökad risk för lunginflammation hos kalvar i storbox med amma*. Tillgänglig: https://www.researchgate.net/publication/266006134_Okad_risk_for_lunginflammation_hos_kalvar_i_storbox_med_amma (2018-04-11)

Taurus. (2007). *Att hantera nötkreatur- effektivt och säkert*. (Broschyr). Kalmar: Taurus. Tillgänglig: https://www.jordbruksverket.se/download/18.3c49a9f4156522e93604c44e/1470323153484/Att_hantera_n%C3%B6t%5B1%5D.pdf (2018-04-25)

Todd, C.G., Leslie, K.E., Millman, S.T., Biemann, V., Anderson, N.G., Sargeant, J.M., DeVries T.J. (2017). *Clinical trial on the effects of a free-access acidified milk replacer feeding program on the health and growth of dairy replacement heifers and veal calves*. Journal of Dairy Science, 100(1), pp.713–725.

Torsein, M., Lindberg, A., Hallén Sandgren, C., Persson Waller, K., Törnqvist, M & Svensson, C. (2011). *Risk factors for calf mortality in large Swedish dairy herds*. Preventive Veterinary Medicine, 99(2), pp.136–147.

Torsein, M., Jansson-Mörk, M., Lindberg A., Hallén- Sandgren, C & Berg, C. (2014). *Associations between calf mortality during days 1 to 90 and herd-level cow and production variables in large Swedish dairy herds*. Journal of Dairy Science, 97(10), pp.6613–6621.

Växa Sverige. (2017). *Handbok för skötare inom mjölkproduktion*. Tillgänglig: <https://www.vxa.se/globalassets/dokument/fordjupningar/info-pa-flera-sprak/handbok-for-djurskotare-inom-mjolkproduktion-svenska.pdf> (2018-03-26)

Växa Sverige. (2015). *Vad alla bör veta: Kalvar*. Tillgänglig:
<https://www.vxa.se/globalassets/dokument/fordjupningar/standardrutiner/kalv/vad-alla-bor-veta-kalvar.docx> (2018-04-24)

Wallgren, P., de Verdier, K., Sjölund, M., Zoric, M., Hultén, C., Ernholm, L. & Persson Waller, K. (Odaterad). *Hur mycket kostar sjukdomar för lantbrukets djur?*. Uppsala: Satens veterinärmedicinska anstalt, SVA. Tillgänglig:
http://sva.se/globalassets/redesign2011/pdf/om_sva/publikationer/sva_kostnad-sjukdom.pdf (2018-04-04)

Windeyer, M.C., Leslie, K.E., Grodden, S.M., Hodgins, D.C., Lissemore, K.D. & LeBlanc, S.J. (2014). *Factors associated with morbidity, mortality, and growth of dairy heifer calves up to 3 months of age*. Preventive Veterinary Medicine, 113(2), pp.23

