

# **Insättningsålderns påverkan på kalvens hälsa i gruppbox**

*The effect of age at introduction on the health of group-housed calves*

**Lina Bengtsson**

**Handledare: Catarina Svensson  
Inst. för Husdjurens miljö och hälsa**



## **INNEHÅLLSFÖRTECKNING**

<b>SUMMARY</b> .....	<b>1</b>
<b>SAMMANFATTNING</b> .....	<b>2</b>
<b>BAKGRUND</b> .....	<b>3</b>
<b>LITTERATURSTUDIE</b> .....	<b>5</b>
<b>MATERIAL OCH METODER</b> .....	<b>11</b>
<b>Genomförande och registreringar</b> .....	<b>12</b>
<b>Dataeditering</b> .....	<b>15</b>
<b>Statistisk analys</b> .....	<b>15</b>
<b>RESULTAT</b> .....	<b>17</b>
<b>DISKUSSION</b> .....	<b>18</b>
<b>LITTERATURFÖRTECKNING</b> .....	<b>21</b>

## **SUMMARY**

In modern dairy production, the newborn calf generally is separated from its mother and put in a single pen for some time before it is introduced to group housing. Group housing is becoming more and more common because it saves the farmer a lot of valuable time. Even though group housing has a lot of benefits it is often associated with a higher morbidity and mortality in the young calves. Therefore, knowing the optimal way to use the group pen lies in many farmers' interests and the importance of different factors such as the optimal age of introduction is important to evaluate.

The aim of this study was to investigate the effect of age at introduction to group housing on the health of the calves in the group pen.

The calves that were used in the study were divided into two groups depending on their age at introduction to group housing. Group 1 consisted of 51 calves that were introduced at 7-17 days of age. Group 2 consisted of 47 calves that were introduced at 18-38 days of age. The calves were monitored by clinical examinations every other to third day during the time from introduction until weaning. During this time they also were equipped with a pedometer that registered their daily activity.

The different variables that were examined were; incidence of diseases defined on the basis of the clinical examinations, proportion of days with illness and days without illness in group housing, activity and time to first illness.

Numerically, the study showed a bigger proportion of sick calves, calves with diarrhea and calves with respiratory disease in group 2. This group also had a higher proportion of days with illness and lower proportion of healthy days, also the activity was lower. However, none of these results were statistically significant.

## **SAMMANFATTNING**

I modern mjölkproduktion, tas vanligtvis den nyfödda kalven från kon och sätts i en ensambox en tid innan den introduceras till grupphållning. Grupphållning blir vanligare och vanligare eftersom det sparar lantbrukaren mycket värdefull tid. Även om grupphållning innebär många fördelar är det ofta även förknippat med en högre sjuklighet och dödlighet hos de unga kalvarna. Det ligger därför i lantbrukarens intresse att veta hur han optimalt ska använda sig av grupphållning och betydelsen av olika faktorer såsom optimal insättningsålder till gruppbox är viktiga att utvärdera.

Målet med den här studien var att undersöka om åldern vid insättandet till grupphållning hade någon effekt på kalvars hälsa under vistelsen i gruppbox.

Kalvarna som ingick i försöket delades in i två grupper med avseende på ålder vid insättning i gruppbox. Grupp 1, 51 st., sattes in vid 7-17 dagars ålder och grupp 2, 47 st., sattes in vid 18-38 dagars ålder. Dessa kalvar följdes med kliniska undersökningar varannan till var tredje dag under tiden från insättning till avvänjning. Under denna tid bar de även en pedometer som registrerade aktiviteten varje dygn.

Variabler som undersöktes var förekomst av olika sjukdomar definierade utifrån de kliniska undersökningarna, andel sjuka dagar och andel friska dagar i gruppbox, aktivitet och tid till första sjukdom.

Numerärt sågs en större andel sjuka kalvar, kalvar med diarré och kalvar med respiratoriska sjukdomar i försöksgrupp 2. Denna grupp hade också numerärt högre andel sjukdagar och lägre andel friskdagar. Även aktiviteten var lägre. Inga av dessa resultat var dock statistiskt signifikanta.

## BAKGRUND

Trots att kalven är en viktig del i mjölkproduktionen, glöms den ofta bort. Istället är det på den redan producerande kon uppmärksamheten läggs. Betydelsen av att ha en stabil och frisk rekryteringsgrund är dock inte att förbise, kvigkalven är den framtida mjölkproducenten. Olämplig skötsel av rekryteringsdjuren leder i längden till ekonomiska förluster pga dålig tillväxt, ökade veterinärkostnader, ökade arbetskostnader, ökad morbiditet och mortalitet, dålig fertilitet etc. Mycket finns att vinna på en bra omvårdad, speciellt om de allra yngsta (Quigley et al., 2005). Wittum och Perino (1995) visade i en studie av 263 kötttraskalvar att morbiditet under de första 28 levnadsdagar ledde till en i genomsnitt 16 kg lägre avvänjningsvikt jämfört med kalvar som inte insjuknade under samma tid. I en svensk studie med nära 3000 mjölktraskalvar fann man tydliga samband mellan sjuklighet och tillväxt under kalvens första 90 dagar. Kalvar som drabbades av både diarré och respiratorisk sjukdom hade ytterligare lägre tillväxt (Lundborg et al., 2003).

I takt med att mjölkproduktionen och lantbruket förändras så ställs nya krav på uppfödningssystem och skötsel. Utvecklingen inom mjölknäringen har på senare tid gått mot större och större besättningar och därmed har behovet av mer rationella inhysnings- och skötselsystem ökat. Traditionellt sett har kalvar i Sverige hållits i enkalsboxar (Pettersson et al., 2001). Med dagens utveckling följer dock att arbetstiden per djur minskar och att hålla kalvarna i gruppbox med automatisk mjölkutfodring spar mycket värdefull tid (Kung et al., 1997).

Grupphållning av kalvar innebär både fördelar och nackdelar. Till fördelarna hör, förutom att det är mer arbetseffektivt, större yta per kalv samt möjlighet till socialt umgänge och lek (Jensen et al., 1996). Baksidan är en större smittspridning och därmed risk för högre sjuklighet. Det har genomförts flera studier för att kartlägga faktorer som påverkar sjukligheten vid grupphållning. Slutsatser som kan dras av dessa är att det är ett komplext samspel av många faktorer. Kalvens egna motståndskraft är viktig, liksom hur stora påfrestningarna ifrån den yttre miljön är. En studie av Svensson & Liberg (2006) visade att liten gruppstorlek (6-9 kalvar) jämfört med stor gruppstorlek (12-18 kalvar) minskar risken för luftvägssjukdomar och ger en högre tillväxt. En trolig orsak till detta är dels färre smittvägar och dels att det även uppstår mindre ålderskillnad kalvarna emellan i en liten grupp.

Eftersom användandet av gruppboxar ökar är det viktigt att minimera riskerna för sjukdom. Tidigare studier indikerar att sjukdomsförekomst skulle kunna vara relaterat till ålder vid insättning i gruppbox. Svensson och Liberg (2006) såg att kalvar som grupperades efter 19 dagars ålder hade 50 % lägre risk att utveckla luftvägssjukdomar jämfört med kalvar som var yngre än tolv dagar.

Det finns flera aspekter att ta hänsyn till för att bestämma optimal insättningsålder. Dels ur djurägarens perspektiv; hur det fungerar i praktiken, skötselaspekter och typ av besättning. Dels ur kalvens perspektiv; immunstatus, när olika sjukdomar uppträder, hänsyn till beteende och sociala behov. Idag introduceras de flesta kalvar till gruppbox vid 4-10 dagars ålder. En omfattande studie av sjuklighet hos kalvar mellan 0-90 dagars ålder har visat att incidensen för sjukdom är högst under kalvens andra levnadsvecka och indikerar att det är en

ofördelaktig tid att flytta kalven (Svensson et al., 2003). Med hänsyn till kalvars lek beteende visade en dansk studie att betydelsen av social stimulans var mest uppenbar från två veckors ålder (Jensen et al., 1996).

Syftet med detta arbete var att undersöka sambandet mellan ålder vid introduktion till gruppbox och kalvens fortsatta hälsa under vistelsen i gruppboxen fram till avvänjning.

## LITTERATURSTUDIE

I den här litteraturstudien vill jag belysa sambandet mellan sjuklighet och ålder hos mjölkutfodrade kalvar.

Förenklat är det i huvudsak två faktorer som påverkar om en individ utvecklar en infektiös sjukdom eller inte. Dels beror det på hur stort smittrycket är utifrån och dels på hur bra förmåga individen har att motstå smittrycket. Smittrycket påverkas av mängder av faktorer såsom hygienrutiner, klimat, säsong, aktuell patogenflora, inhysningssystem, kontakt med sjuka individer etc. Individens förmåga att motstå infektion beror på hur skyddande immunförsvaret är.

### ***Kalvens immunförsvaret***

#### *Den nyfödda kalven*

Kalven föds med alla komponenter för att utveckla ett fungerande immunförsvaret, detta är dock omoget och från början inte kompetent nog att skydda kalven mot infektioner (Radostits et al., 2007; Chase et al., 2008). Eftersom det hos nötkreatur inte sker någon överföring av antikroppar från moder till unge under fosterstadiet föds kalven även utan maternella antikroppar (Godden, 2008). Den antikroppsinnehållande råmjölken (kolostrum) är därför viktig då den kan förse kalven med ett tillfredställande skydd mot infektioner, passiv immunisering, under de första levnadsveckorna (Radostits et al., 2007; Chase et al., 2008). Antikropparna från råmjölken ger dessutom ett lokalt skydd i kalvens tarmsystem flera veckor efter födseln (Radostits et al., 2007).

Majoriteten av rekryteringsdjurens sjuklighet ses i tidig ålder och ett stort problem i samband med sjukligheten hos unga kalvar är otillräckligt intag av råmjölk (Blowey, 2005; Radostits et al., 2007). För att hålla sjukdomsfrekvensen nere, oavsett stallsystem, så är det viktigt att den nyfödda kalven får bästa möjliga passiva immunisering (Rajala & Castrén, 1995). Det är dock viktigt att inse att utvecklande av sjukdom är beroende av såväl förmågan hos kalven att skydda sig som hur stor exponeringen från den yttre miljön är (Quigley et al., 2005).

#### *Passiv immunisering*

Hur bra det passiva immunskyddet blir beror på hur stor mängd antikroppar som finns tillgängligt kalven för upptag samt tarmens förmåga att ta upp antikropparna. Detta beror i sin tur på hur snart efter födseln kalven erbjuds råmjölk, hur mycket den dricker och hur hög koncentration antikroppar råmjölken innehåller (Rajala och Castrén, 1995; Radostits et al., 2007).

Försök har visat att kalvens tillgodogörande av antikropparna från råmjölken är större om kalven får gå med modern (Godden, 2008). Handutfodring med råmjölk av god kvalitet är dock enligt flera studier ett säkrare sätt att säkerställa att kalven får optimal mängd råmjölk än att överlåta det till kalv och ko (Rajala & Castrén 1995; Godden, 2008).

Kalven har endast förmåga att absorbera immunoglobuliner via tarmen i 24-36 timmar efter födseln (Quigley et al., 2005; Radostits et al., 2007). Ju tidigare den får den första råmjölksgivan, helst inom 4 h (Godden, 2008), desto bättre, redan 6-8 h efter födseln är absorptionen betydligt sämre (Rajala och Castrén, 1995;



Radostits et al., 2007). Rajala och Castrén visade, i en studie med 30 mjölkkokalvar, att det för varje fördröjning på 30 minuter av första råmjölksgivan, sågs en minskning av antikropps-nivån i serum med ungefär 2 mg/l.

Det optimala är att kon vistas i samma miljö som kalven kommer att tillbringa sin första levnadstid i. Hon kommer då bilda och föra över väsentliga antikroppar till råmjölken (Radostits et al., 2007; Godden, 2008). Ju fler patogener en ko blivit utsatt för desto mer antikroppar har hon i sin råmjölk (Quigley et al., 2005). Den första urmjölkningen av råmjölk innehåller absolut högst mängd antikroppar (Radostits et al., 2007)

För att få en uppfattning av immunoglobulinhalten i råmjölken kan en kolostrometer användas. En kolostrometer mäter utifrån densiteten immunoglobulinhalten i råmjölken (Godden, 2008).

#### *Immunoglobulinnivå*

Antikropparna i råmjölken består till mer än 85 % av IgG (immunoglobulin G) men även mindre mängder IgM och IgA (Godden, 2008), varför det oftast är IgG som diskuteras. Det är svårt att uppge exakta värden för vad som är en bra och dålig serumkoncentration av antikroppar som kalven bör uppnå efter råmjölksgivan. Det är många faktorer som avgör om nivåerna räcker eller inte. Dock är det väl accepterat att ju högre IgG-nivåer kalven kan uppnå under sina första 48 h i livet desto större är chansen att den ska klara av att skydda sig mot patogener den utsatt för. Den undre kritiska gränsen anses av flera forskare gå vid 8-10 mg/ml (Rajala och Castrén, 1995; Quigley et al., 2005; Godden, 2008). För att få ett bra skydd bör kalven komma upp i ett Ig-värde på > 19 mg/ml. Robison et al. (1988) tog blodprov från 1000 kvigkalvar under deras andra levnadsdygn. Efter sammanställning fann de att kalvar som hade IgG-nivåer > 12 mg/ml bättre kunde motstå påfrestningar ifrån omgivningen. Kalvarna följdes tills de var 180 dagar gamla. Detta resultat överensstämmer med andra studier (Wittum & Perino, 1995). Wittum och Perino fann att risken var 5 gånger så stor att kalven skulle dö innan den var 163 dagar gammal om den hade en IgG koncentration på mindre än 8 mg/ml jämfört med om nivån översteg 16 mg/ml.

Ett annat mått på immunstatus fås med analys av totalprotein i serum. Detta ger ett indirekt mått på mängden immunoglobuliner. Kalvar som fått i sig tillräckligt med råmjölk bör då ha en halt på > 52 mg/ml (Radostits et al., 2007). Wittum och Perino (1995) klassade mängden plasmaprotein som otillräckligt då den understeg 48 mg/ml.

#### *Utvecklandet av det egna immunförsvaret*

Den passiva immuniteten avtar successivt allteftersom immunoglobulinerna bryts ned, halveringstiden för IgG är ungefär 20 dagar. Kalven börjar bildandet av ett eget aktivt immunförsvaret i samband med att det passiva minskar men inte förrän efter ungefär en månads tid har den förmåga att producera antikroppar i en skyddande mängd (Radostits et al., 2007).

Rajala och Castrén (1995) undersökte förändringen i antikroppstiter under de 12 första levnadsveckorna hos 30 mjölkkraskalvar och såg en ökning av IgM och IgA från 4 veckors ålder. IgG minskade däremot fram till 12 veckors ålder. Hos

kalvarna sågs en minskning av den totala Ig koncentrationen fram till 10 veckors ålder då den nådde lägsta nivå på 18,6 mg/ml. Kurvan skiljde sig dock mellan de kalvar med högst respektive lägst ursprungsvärde på total Ig. Vid en jämförelse mellan dessa sågs att kalvarna med sämst värden från början hade sin lägsta nivå mycket tidigare men kom snabbare igång med egen produktion av antikroppar. Produktionen och ökningen var dock långsam och vid tio veckors ålder låg de fortfarande lägre än de kalvar som från början hade fått högst passiv immunitet. Kalvarna som fått bäst passiv immunitet efter födseln hade då ännu inte nått sin lägsta antikropps-nivå. Något olika resultat på när kalven har lägst antikroppstiter redovisas i litteraturen. Radostits et al. (2007) uppger att antikropps-nivåerna är lägst mellan 1-2 månaders ålder. Vid en ålder av 2-3 månader är kalvens egen antikroppsproduktion att jämföras med det vuxna djurets (Radostits et al., 2007).

Slutsater som kan dras av detta är att den totala halten tillgodogjorda antikroppar från råmjölken från början spelar in och att kalvar som erhåller dålig passiv immunitet tenderar att tidigare komma igång med egna antikroppsproduktionen. Trots detta är det viktigare att från början få en bra immunisering (Rajala & Castrén, 1995).

### ***Skötsel och miljö***

Det är sedan länge vedertaget att dålig hygien och hög djurtäthet ger större risk för sjukdom eftersom ett betydande smittryck då kan byggas upp (Radostits et al., 2007). Kalvar som utsätts för dålig närmiljö med drag och fukt löper enligt Perez et al. (1990) större risk att drabbas av diarré. Även oregelbundet byte av strömaterial visades i denna omfattande studie på 1000 kalvar utgöra en risk för diarré.

Østergaard et al. (1986) visade i en studie med drygt 400 kalvar att ett system med all in all out har positiv effekt på kalvarnas hälsa och tillväxt. I stallen med kontinuerlig insättning var incidensen av luftvägsinfektioner och diarré mer än dubbelt så hög som i de där kalvarna föddes upp under samma förhållanden men omgångsvis (all in all out) insättning tillämpades. Tillväxten var 557 g/dag för de kontinuerligt insatta kalvarna och 613 g/dag för de omgångsvis insatta.

### ***Sjukdomsförekomst hos kalvar***

Sjuklighet hos kalvar leder till minskat välbefinnande, nedsatt aptit och minskad tillväxt (Quigley et al., 2005).

Den vanligaste orsaken till ohälsa hos kalvar under de första 90 dagarna är diarré, följt av respiratorisk sjukdom. Diarrésjukdom diagnosticeras på yngre kalvar jämfört med respiratorisk sjukdom (Svensson et al., 2003). Hos kalvar yngre än 4 veckor är diarrésjukdom den vanligaste dödsorsaken, totalt sett orsakar dock respirationslidande högst dödlighet hos kalvar (Svensson et al., 2006).

### ***Diarrésjukdom***

Orsaken till diarré kan antingen vara infektiös och/eller icke infektiös (skötselrelaterad) (Radostits et al., 2007). Under kalvens 2 till 3 första levnadsveckor är rotavirus, coronavirus och kryptosporidier primära infektionsagens (Quigley et al., 1995). Hur bra kalven kan motstå dessa patogener

kan påverkas genom god hygien, helst all in/all out, och bra tillförsel av colostrum, gärna fortsatt efter råmjölkperioden (Blowey, 2005). Blowey (2005) skriver även att få kalvuppfödare utnyttjar råmjölkens potential för att förebygga diarré, och att 5 % av mjölken gärna får vara råmjölk eller övergångsmjölk under kalvens 3 första levnadsveckor.

Icke infektiös diarré kan bero på felaktigheter i utfodringen, skötsel och/eller miljö (Radostits et al., 2007). Rajala och Castrén (1995) fann i sin studie att kalvar som separerades från kon direkt och fick dricka ur hink hade tre gånger fler dagar med diarré än kalvar som fick gå kvar hos kon fem dagar och sen fodrades i spenhink. Totala antalet kalvar som hade diarré var dock densamma. Eftersom kalvarna hölls på samma sätt (individuellt) så anses en orsak till att de kalvar som utfodrades ur hink hade fler dagar med diarré kunna vara utfodringsmetoden och att napputfodring är att föredra.

Svensson et al. (2003) fann att diarré drabbade kalvar i ensambox senare än de i gruppbox. Kalvar i ensambox tenderade ha mildare diarré än de som insjuknade i stora gruppboxar. Grupphållning anses vara en riskfaktor för diarré, det beror sannolikt på att ett högt infektionstryck kan byggas upp (Perez et al., 1990).

Perez (1990) studie visade att sjukdomsförekomsten av diarré var högst före 2 veckors ålder för att sen minska och vara nära noll vid en månads ålder. I samma studie befanns risken för dödsfall i samband med diarré vara som störst under kalvens 3 första veckor för att sedan minska med stigande ålder. Från 4 veckors ålder var mortaliteten pga. diarré låg, nära noll (Perez et al., 1990).

### *Respiratoriska lidande*

Luftvägsinfektioner hos kalvar anses generellt ge upphov till stora produktionsförluster (Gibbs, 1997).

Flera miljöfaktorer predisponerar för luftvägsproblem såsom dålig ventilation/luftkvalité (Østergaard et al., 1986), drag, för sällan bytt djupströbädd och fukt (Radostits et al., 2007). Även stora ålderskillnader, grupphållning och olika immunstatus predisponerar för utvecklandet av luftvägsinfektioner (Gibbs, 1997; Radostits et al., 2007). Äldre kalvar sprider smitta till yngre (Radostits et al., 2007). Utbrott av kalvpneumoni sker ofta då många djur sätts samman i grupper, flyttas till nya grupper samt vid hög beläggning (Gibbs, 1997).

En studie visade att förekomsten av luftvägsinfektioner var som högst vid 30 dagars ålder för att sedan minska från 40 dagars ålder (Perez et al., 1990).

Respiratorisk sjukdom sprids ffa via direktkontakt eller aerosoler. I okomplicerade fall är en luftvägsinfektion vanligtvis virusorsakad och i drabbade djurgrupper blir många sjuka men få dör. Ofta förlöper sjukdomen subkliniskt, dock är även mild sjukdom associerad med nedsatt aptit och reducerad tillväxt. Komplikation i form av sekundärinfektion med bakterier ger vanligen allvarligare symtom och ökar mortaliteten (Radostits et al., 2007).

## ***Inhysningssystem***

Idag finns det många olika inhysningssystem för kalvar och här tas de vanligaste och mest relevanta för denna studie upp samt deras för och nackdelar.

### ***Ensamboxen***

Ensamboxen innebär att kalvarna står en kalv per box. Utfodring sker vanligtvis två gånger per dag ur hink med eller utan gummispene. Täta väggar rekommenderas ur drag och smittosynpunkt. Enligt djurskyddslagstiftningen får de dock endast vara täta upp till 80 cm och ska över det ge möjlighet till ögonkontakt och beröring.

En fördel med ensamboxen är att det är lättare att upptäcka om kalven inte äter som den ska samt att tidigt uppmärksamma tecken på sjukdom såsom hosta eller nedsatt allmäntillstånd. Kalven har dessutom ett litet antal kalvar den kan komma i direkt kontakt med vilket minskar antalet möjliga smittvägar. Den stora nackdelen är begränsningarna som ensamboxen innebär till sociala kontakter och naturligt beteende såsom lek. (Jensen et al., 1996).

### ***Gruppboxen***

Det finns många olika sätt att utforma ett gruppboxsystem: spaltgolv, djupströbädd på olika stor golvyta, liggbås med spalt eller skrapad gång. Utfodringen kan ske med hink eller med automatisk mjölkutfodring som då kan ske i fri tillgång eller i begränsad giva och styras av transponder.

En stor nackdel med gruppbox är ett ökat smittryck bl a eftersom det finns fler smittvägar då fler kalvar hålls tillsammans. Vid kontinuerlig insättning jämfört med boxvis insättning ökar smittspridningen ytterligare. Det är svårare att tidigt upptäcka sjuka kalvar i en gruppbox (Kung et al., 1997), då detta ställer krav på bra hygien och tillsyn (Lundin et al., 2000). Beteendemässigt är gruppboxen positiv för kalven då den ger möjlighet till lek och socialt samspel. Gruppboxen blir mindre skygga än kalvar som stått i ensambox (Jensen et al., 1996). Kalvar i gruppbox som utfodras med mjölkautomat får mer naturligt utlopp för sitt sugbehov och problem med att de suger på varandra minskar (Kung et al. 1997; Lundin et al., 2000).

### ***Grupphållningen ökar***

Grupphållning av kalvar ökar och tanken bakom system med flera kalvar per box och automatisk utfodring är att det ska innebära såväl ekonomiska- som arbetsmiljömässiga fördelar för djurhållaren samt även vara gynnsamt ur ett djurvälståndsperspektiv (Kung et al., 1997).

Enligt en enkätstudie som besvarades av 72 lantbrukare som installerat automatisk mjölkutfodring hade 28 % upplevt att det innebar så mycket negativa hälsoeffekter att de valt att byta system. Gemensamt för besättningar som upplevt störst problem var att kalvarna ofta introducerades till gruppbox tidigt (före 2 veckors ålder), stor åldersvariation förekom inom boxen (mer än 4 veckor), mjölkautomaten rengjordes mer sällan och/eller kalvarna fodrades med mjölknäring istället för helmjolk jämfört med besättningar som inte upplevde samma bekymmer med ohälsa (Lundin et al., 2000).

I en undersökning av Kung et al. (1997) uppskattades den genomsnittliga tiden för skötsel i ett individuellt system till 10 minuter per kalv och dag. För gruppsystemet med automatisk utfodring uppskattades skötseltiden till mindre än en minut per kalv och dag. Dock påpekas att gruppsystem med automatisk mjölkutfodring inte skall ses som ett substitut för god omvårdnad och djurhantering samt att regelbundna och täta kontroller av djuren i grupperna är en förutsättning för att systemet skall fungera. I Kungs studie var det ingen skillnad i daglig tillväxt eller slutvikt på gruppållna respektive kalvar hållna i hyddor. Kalvarna i gruppboxen krävde färre dagar medicinsk behandling vilket skiljer sig från flera tidigare studier (Webster, 1984; Maatje et al., 1993) där gruppållna kalvar haft högre sjuklighet än individuellt hållna kalvar.

### *Insättningsålderns betydelse*

Inga studier har gjorts som primärt studerat hur ålder vid insättning i gruppbox påverkar kalvens hälsa. Däremot finns studier som undersökt kalvens social utveckling och lekbeteende beroende på insättningsålder samt studier som indikerar att åldern vid insättning kan ha betydelse för kalvens hälsa i gruppboxen. Med tanke på att kalvens immunförsvar är under utveckling samt att det passiva immunförvaret minskar under kalvens första levnadstid är det sannolikt att det finns en optimal men svårförutsägbar tidpunkt att, ur hälsosynpunkt, introducera kalven till gruppållning.

Jensen (1996) gjorde en avhandling på kalvars lekbeteende vid 2, 4 och 6 veckors ålder. Kalvarna delades in i fyra grupper, små respektive stora enkalvsboxar samt små respektive stora gruppboxar. Hon konstaterade att lekbeteendet stimulerades av social kontakt vid 2 veckors ålder. Vidare sågs att tillräckligt med utrymme hade betydelse för hur mycket kalvarna i alla inhysningssätt lekte vid 4 och 6 veckors ålder. Minst lekte ensamma kalvar i små boxar.

Gruppstorleken och åldern vid insättning i gruppbox har betydelse för hur snabbt kalven lär sig dricka från mjölkautomat (Lundin et al., 2000) och detta kan indirekt påverka deras hälsa och tillväxt.

I Svenssons studie från 2003 fick kalvar i stora grupper med mjölkautomat allvarligare diarré och hade högre risk att få luftvägssjukdomar än kalvar som hölls i ensamboxar tills åtminstone fem veckors ålder. Lundin et al. (2000) såg i en liten studie (endast 60 kalvar) att kalvar som flyttas direkt till gruppbox med automatisk mjölkutfodring efter tre dagar hos modern var lika friska som kalvar som fick vara i ensambox i 11 dagar innan de flyttades till gruppbox.

## **MATERIAL OCH METODER**

Syftet med detta arbete var att undersöka sambandet mellan ålder vid insättning till gruppbox och kalvens fortsatta hälsa under vistelsen i boxen fram till avvänjning.

Försöket genomfördes i en kommersiell svensk mjölkbesättning i Västra Götaland under oktober 2007 till september 2008. Gården är en robotbesättning som har ca. 180 kor i en kall lösdrift. Majoriteten av korna var av rasen Svensk Holstein men det fanns någon enstaka Svensk röd och vit.

I samma byggnad som inhyste mjölkorna ingick en mindre lösdrift för sinkor. Till den mindre lösdriften flyttades även kvigor en tid innan kalvning. Vid kalvning användes en gemensam kalvningbox, där kor som precis hade eller skulle kalva går.

Kalvarna hölls i en separat, oisolerad byggnad. Den bestod av en del med ca 10 ensamboxar, denna del hade fyra väggar. I andra änden av byggnaden fanns fyra gruppboxar kring en mjölkautomatanläggning, denna del hade tre hela väggar. Gruppboxarna hade individuellt skiftande låga väggar (mellan boxarna) och hela väggar (ytterväggarna). Som strö användes halm i båda boxtyperna.

### ***Kalvningsrutiner***

I den mån kalvningarna skedde under arbetstid, eller påbörjades innan personalen gått hem, kontrollerades att inte komplikationer tillstött. Kalven fick gå kvar med kon i kalvningsboxen ungefär ett dygn. För att försäkra sig om att kalven fått i sig mjölk brukade personal känna över magen. Fryst råmjölk fanns och användes till kalvar som inte lyckades dia eller inte verkade friska.

### ***Kalvarna***

Kalven flyttades från kostallet vid ca 1 dygn ålder och sattes i ensambox. Tiden i enkalvsbox varierade och boxvis insättning därifrån till gruppbox tillämpades. Åldersvariationen som uppstod i varje box var vanligen mellan 2-3 veckor och maximalantalet kalvar per box översteg inte 10. Då försöket inleddes gick tjurkalvarna kvar i gruppboxen fram till avvänjning. Under hösten 2008 ändrades rutinerna på gården och istället såldes tjurkalvarna tidigare. Detta fick som följd att det fr o m mars/april ffa var kvigkalvar i gruppboxarna eftersom tjurkalvarna såldes före insättning eller efter kort tid i gruppbox. I slutet av försöket var det därför färre kalvar i varje box jämfört med vid försökets start. Avvänjning skedde vid ca. 60 dagars ålder och då utgick kalven ur försöket.

I kalvningsboxen fick kalvarna dia kon, dvs fick råmjölk och övergångsmjölk. I enkalvsboxen fick de mjölk i napphink från mjölkautomaten som även försörjde gruppboxarna. Under vistelsen i gruppbox tilldelades kalvarna en hög mjölk-giva, 8-10 liter, fördelade på portioner om 1,5-2 liter. Vid mjölkbrist till kalvarna användes ibland karensmjölk men då ffa. till tjurkalvarna. De grupphållna kalvarna hade fri tillgång på vatten via en vattennippel. Hö och kraftfoder erbjöds från ett gemensamt fodertråg.

I mjölkautomaten användes helmjök som mjölkroboten sorterat bort, t ex. övergångsmjök, mjök med höga celltal och karensmjök. Fr o m sommaren 2008 spannmjökades dock kor som stod under antibiotikabehandling eftersom gården fått anmärkning från mejeriet pga att antibiotikarester hade uppmätts i tanken. Under de sista karensdagarna mjökades eventuellt korna i roboten.

## **Genomförande och registreringar**

I den aktuella besättningen genomfördes under hösten 2007 till våren 2009 ett dansk-svenskt forskningsprojekt vars syfte var att undersöka användbarheten av en rad automatiska registreringar som hjälpmedel för tidig identifiering av sjuka kalvar. Alla kalvar som ingick i detta forskningsprojekt följdes med kliniska undersökningar och registrering av aktivitet från insättning i gruppbox fram till avvänjning. Aktiviteten registrerades utav en pedometer när kalvarna rörde sig. De kliniska undersökningarna genomfördes tre gånger i veckan och ett undersökningsformulär per kalv fylldes i, se tabell 1. I min studie använde jag en mindre del av data insamlade från de kalvar som studerades i det aktuella forskningsprojektet under perioden oktober 2007 till juli 2008.

Boxvis insättning tillämpades varvid en av de fyra boxarna fylldes åt gången. Detta innebar i praktiken att kalvarna flyttades in i boxarna i grupper om 2-5 efter varandra födda kalvar tills boxen ansågs full (max 10 kalvar, antalet i varje box varierade mellan 4-10 st). I medeltal var antalet kalvar i varje box 8 st. I vissa boxar, som innehöll få kalvar (4-5 st) flyttades alla in samtidigt, i de boxar med fler kalvar skedde insättningen med 2 eller flera smågrupper åt gången. Det eftersträvades att ingen kalv skulle vara mindre än 7 dagar, helst inte yngre än 10 dagar, vid insättningen. Insättningsförfarandet då en liten grupp i taget sattes in i samma box innebar att det uppstod en variation i insättningsålder inom box jämfört med om man hade tillämpat kontinuerlig insättning vid en given ålder. Denna variation av insättningsålder berodde ffa på när en kalv fötts i relation till när de andra kalvgrupperna inom samma box introducerades till gruppboxen. Detta förhållande utnyttjades i detta examensarbete för att undersöka effekten av insättningsålder på kalvarnas hälsa i gruppbox. Indelningen till de två grupperna som jag använde i mitt examensarbete skedde i efterhand och innehöll kalvar från 13 boxomgångar. Uppdelningen gjordes med avseende på kalvens ålder vid insättning som pga insättningsrutinerna varierade.

- Grupp 1 (tidigt insatta) – 51 kalvar som sattes in vid en ålder av 7-17 dagar.
- Grupp 2 (sent insatta) – 47 kalvar som sattes in vid 18-38 dagars ålder.

Varje boxomgång innehöll kalvar från båda grupperna.

Tabell 1. Undersökningsformulär

<b>Klinisk undersökning</b>	
<p><b>Allmäntillstånd (se på avstånd)</b>                  0=normal (springer, när andra springer)                  1=lindrigt nedsatt (lite ovillig att resa sig, rör sig långsamt)                  2=måttligt nedsatt (mycket ovillig att resa sig, rör sig mycket långsamt)                  3=kraftigt nedsatt (kan inte stå)</p>	<p><b>Hosta</b>                  0=nej                  1=ja, vid provokation vid tryck på nedre delen av struphuvudet                  2=spontan</p>
<p><b>Temperatur</b>, högst av 2 mätningar</p>	<p><b>Lungauskultation (Lunger)</b>                  0=utan anmärkning - ohindrat (lätt F-ljud)                  1=lindrigt förstärkt (starkare F-ljud)                  2=måttligt förstärkt (blåsande/sågande) +/- biljud                  3=kraftigt förstärkt (K-ljud) +/- biljud (ralleljud)</p>
<p><b>Avföring</b>                  0=korvliknande                  1=grötliknande                  2=vällingliknande                  3=vattning</p>	<p><b>I övrigt (lägg till kryssrutor)</b>                  1=lång stripig päls                  2=kindböld                  3=ledinflammation                  4=navelbräck                  5=mager (Spetsig över ryggen, huden går in mellan revbenen)                  6=rikligt klart tårflöde                  7=annat</p>
<p><b>Dehydreringsgrad</b>                  0=inte dehydrerad, hudvekc försvinner snart                  1=lindrigt dehydrerad, insjunkna ögon, hudveck försvinner långsamt                  2=måttligt-kraftigt dehydrerad, insjunkna ögon, hudveck förblir stående</p>	<p><b>Behandling (lägg till kryssrutor)</b>                  0=ingen                  1=elektrolytlösning                  2=antibiotika                  3=NSAID-preparat (t ex Metacam)                  4=annat</p>
<p><b>Navelstatus</b>                  0=normal, mjuk och böjlig sträng                  1=hård och förtjockad sträng                  2=svullen, varm, öm och svampig</p>	
<p><b>Näsflöde (næseflåd)</b>                  0=nej                  1=klart flöde                  2=ja, grått/vitt/gråvitt                  3=ja, gult/ gulvitt/ grågult/ grågrönt</p>	

Datum: \_\_\_\_\_ från kl \_\_\_\_ till kl \_\_\_\_ Undersökare/Obervatör: \_\_\_\_\_

Sektion: \_\_\_\_\_ Box: \_\_\_\_\_ Antal kalvar i boxen: \_\_\_\_\_

<b>Kalv</b>																			
<b>Allmäntillstånd</b>																			
<b>Temperatur 1</b>																			
<b>Temperatur 2</b>																			
<b>Avföring</b>																			
<b>Dehydreringsgrad</b>																			
<b>Navelstatus</b>																			
<b>Näsflöde</b>																			
<b>Hosta</b>																			
<b>Lungauskultation</b>																			
<b>I övrigt</b>																			
<b>Behandling</b>																			
<b>Evt. Anmärkning</b>																			



Kalvarnas aktivitet registrerades med hjälp av en aktivitetsmätare, Ictag Analyzer®. Ictag Analyzer är en pedometer som registrerade antalet steg samt uppgav hur stor del av dygnet kalven ägnade åt att stå (tid då djuret står stilla), ligga (tid då djuret ligger stilla) eller vara aktiv (tid då djuret rör på benet med aktivitetsmätaren). Pedometern sattes på kalvens ena bakben vid första undersökningstillfället i gruppboxen och kalven hade denna på tills den utgick ur försöket. Aktivitetsmätaren registrerade aktiviteten 8 ggr/sekund. Värdet som användes för beräkning av aktivitetstiden var ett sammanfattande värde från dygnets mätregistreringar i %.

För att få en bild av variationen i råmjölkstatus hos kalvarna från den aktuella gården provtogs dessutom 9 kalvar i åldern 1-5 dagar vid besök på gården 17/9 och 29/9. Blodprov togs i serumrör, centrifugerades och totalproteinhalten avlästes med en refraktrometer.

### **Definitioner**

Olika sjukdomstillstånd definierades, se tabell 2, för att underlätta uppdelningen av kalvar i olika grupper för databearbetning. Även tillståndet frisk definierades. Karensdagar definierades och infördes mellan sjuk- och friskperioder samt då sjukdom förekom vid första undersökningstillfället i gruppbox. Detta för att reducera den osäkerhet som uppstod vid dagar mellan undersökningstillfällena då det inte gick att avgöra om en kalv var frisk eller sjuk alternativt om den hade insjuknat före eller efter insättning i gruppbox.

*Tabell 2. Definitioner för sjuk/frisk, friskförklaring och karens, definitionerna bygger på det kliniska undersökningsformuläret.*

<i>Diarré-sjukdom</i>	<i>Avföring <math>\geq 2</math> med eller utan feber (temperatur <math>&gt; 39,5^{\circ}\text{C}</math>) och/eller dehydreringsgrad <math>&gt; 1</math> vid två efter varandra följande undersökningstillfällen. Alternativt avföring <math>\geq 2</math> vid ett tillfälle i kombination med feber (temperatur <math>&gt; 39,5^{\circ}\text{C}</math>) och/eller dehydreringsgrad (<math>&gt; 1</math>).</i>
<i>Respiratorisk sjukdom</i>	<i>Onormala lungauskultationsfynd (<math>\geq 2</math>) vid minst två efterföljande undersökningstillfällen med eller utan feber (temperatur <math>&gt; 39,5^{\circ}\text{C}</math>). Alternativt nosflöde (<math>\geq 2</math>) och/eller hosta (<math>&gt; 0</math>)/nysningar med eller utan tårflöde två efterföljande undersökningar i kombination med feber (temperatur <math>&gt; 39,5^{\circ}\text{C}</math>) vid minst ett undersökningstillfälle.</i>
<i>Feber, ospecifik infektionssjukdom</i>	<i><math>&gt; 39,5^{\circ}\text{C}</math> vid två efterföljande undersökningstillfällen alternativt temperatur <math>&gt; 40^{\circ}\text{C}</math> vid ett undersökningstillfälle, med eller utan nedsatt allmäntillstånd (<math>AT &gt; 0</math>), utan att uppfylla kriterie för någon annan sjukdom. Alternativt <math>AT &gt; 0</math> vid minst två tillfälle med feber (temperatur <math>&gt; 39,5^{\circ}\text{C}</math>) i minst en dag.</i>
<i>Slö kalv, nedsatt allmäntillstånd</i>	<i>Nedsatt allmäntillstånd (<math>AT &gt; 0</math>) vid två efterföljande undersökningstillfällen, utan feber (temperatur <math>&gt; 39,5^{\circ}\text{C}</math>) och utan att uppfylla kriterium för någon annan sjukdom. (Ex. kolik, smärttillstånd).</i>

<i>Navel- infektion</i>	<i>Navelstatus 2 i kombination med feber (temperatur &gt; 39,5°C) och/eller nedsatt AT (&gt; 0).</i>	
<i>Led- infektion</i>	<i>Ledinflammation (övrigt = 3) i kombination med feber (temperatur &gt; 39,5°C) och/eller nedsatt AT (&gt; 0).</i>	
<i>Frisk</i>	<i>Avsaknad av ovanstående symtom medför att kalvarna anses vara friska.</i>	
<i>Karens och friskförklaring</i>	<i>Insättning</i>	<i>Om kalven är sjuk vid första undersökningstillfället efter insättning i gruppbox så räknas inte det som sjukdom i gruppbox eftersom sjukdomsdurationen eller om smittan skett redan i ensamboxen inte går att avgöra. Dessa dagar blir karensdagar.</i>
	<i>Frisk/ Sjuk</i>	<i>Kalven anses vara frisk t o m sista undersökningstillfället då den bedöms frisk. Dagarna mellan sista frisk- och första sjukundersökningstillfälle är karensdagar. Likaså mellan sista sjuk- och första friskundersökningstillfälle. Sjukdomsperioden bedöms börja vid första undersökningstillfälle då den uppfyller något av kriterierna för sjukdom. Sjukdomsperiod avslutas då kalven vid ett undersökningstillfälle inte längre visar symtom på någon av definierade sjukdomar, denna dag kallas friskförklaringsdag. Om kalven vid efterföljande undersökningstillfälle på nytt är sjuk, blir friskförklaringsdagen en karensdag då den ligger mitt i period med karensdagar mellan två sjukperioder. Om kalven är frisk vid nästa undersökningstillfälle efter friskförklaringsstillfälle bedöms friskförklaringsdagen som första dagen i ny friskperiod.</i>
	<i>Behandling</i>	<i>Behandlade kalvar som inte uppfyller något sjukdomskriterium antas blivit sjuka innan. Detta undersökningstillfälle samt dagarna innan anges som karensdagar. Första dag efter börjar friskperioden.</i>

## Dataeditering

Endast kalvar som tillbringat minst 30 dagar i gruppbox före avvänjning och hade kompletta undersökningsdata avseende både aktivitet och kliniska undersökningar användes i denna studie. En kalv som avvandes redan vid 44 dagars ålder uteslöts också. Totalt återstod då 98 kalvar, 51 i grupp 1 och 47 i grupp 2.

## Statistisk analys

De två grupperna jämfördes med avseende på förekomst av olika sjukdomar, antal sjukdomstillfällen respektive sjukperioder, andel sjuk- respektive friskdagar, tid till första sjukdom samt aktivitet.

### ***Sjukdomsförekomst***

Vid jämförelse av sjukdomsförekomst utnyttjades data från de sista 14 undersökningstillfällena så att kalvarna i båda grupperna hade jämförbar ålder. Detta var möjligt att anta då majoriteten av kalvarna avvandes vid 61 dagars ålder (92 %), de övriga 8 avvandes vid 58 – 64 dagar. Sjukdomsparametrar som jämfördes var ovan definierad diarrésjukdom, respiratorisk sjukdom eller övrig sjukdom. Kategoriska värden användes, dvs förekomst av definierad sjukdom gav värde 1 (ja), ej förekomst gav värde 0 (nej).

### ***Antal sjukdomstillfällen och antal sjukperioder***

Vid jämförelse av antal sjukdomstillfällen och antal sjukperioder utnyttjades data från de sista 14 undersökningstillfällena.

Varje sjukdom som kalven drabbades av räknades som ett sjukdomstillfälle. Om flera sjukdomstillfällen sammanföll utan friskförklaring emellan räknades detta som en sjukperiod. En sjukperiod kunde alltså bestå av flera sjukdomstillfällen. För dessa variabler beräknades medianen av antalet sjukdomstillfällen respektive sjukperioder per kalv, se fig 1.

### ***Andel sjuk-/friskdagar***

Vid jämförelserna av andel sjuk- och friskdagar i gruppbox användes data från och med första undersökningstillfället då kalven enligt definitioner ovan var frisk till och med sista undersökningstillfället. Som nämnare användes totalt antal dagar kalven tillbringat i gruppboxen.

De dagar som inte gick att definiera som sjuk- eller friskdagar samt sjukdagar som inföll vid insättningen definierades som karensdagar. Andelen sjuk-/friskdagar beräknades i %.

### ***Tid till första sjukdom i gruppbox***

Om kalven var sjuk vid första undersökningstillfället efter insättning i gruppboxen räknades inte detta tillfälle. Kalven måste således först vara friskförklarad innan den ansågs kunna drabbas av sin första sjukdom i gruppboxen.

Tid till första sjukdom beräknades som antalet dagar från första undersökningstillfälle i gruppboxen till första undersökningstillfälle i gruppboxen med sjukdom. Här användes kontinuerliga värden.

### ***Aktivitet***

Pedomern som varje kalv var försedd med under dens tid i försöket registrerade flera gånger per sekund hela dygnet, dessa mätresultat utföll som andel ståtid, liggtid och aktivitetstid. I mina jämförelser har jag endast utnyttjat andelen aktivitetstid. Medelaktiviteten per dag hos varje kalv från grupp 1 och grupp 2 under levnadsdag 42-55 användes för att jämföra om det var någon skillnad i aktivitet mellan de två grupperna. Kontinuerliga värden användes.

## **Analysmetoder**

För deskriptiv analys av samtliga variabler användes Ms Excel. Beräkningar gjorde delvis för hand, delvis med hjälp av Ms Excel.

För jämförande analyser användes Chi2 test, Wilcoxon rank sum test eller two sample t-test.

Chi2 test användes för att testa hypotesen att inget samband förelåg mellan insättningsålder och kategoriska variabler. De variabler som testades med denna metod var förekomst av diarrésjukdom, respiratorisk sjukdom, övrig sjukdom eller sjuk i någon av de definierade sjukdomarna. Uträkningarna skedde enligt formel för Chi2 (Altman, 1991). Antalet frihetsgrader var 1 (Df =1) och signifikansnivån 0,05.

Jämförelser mellan tidigt och sent insatta kalvar vad gäller kontinuerliga variabler som inte var normalfördelade (andel sjuk-/friskdagar och tid till första sjukdom) gjordes med Wilcoxon rank sum test såsom beskrivet av Altman (1991). De kalvar som aldrig insjuknade fick högst ranking (de kalvar som tidigast insjuknade hade lägst ranking).

De kontinuerliga värdena för variabeln aktivitet log-transformerades (10log) och blev då normalfördelade. Uträkningar gjordes med two sample t-test (Altman, 1991). Antalet frihetsgrader var 96 (Df =96) och signifikansnivån 0,05.

## **RESULTAT**

Totalt var 71 kalvar sjuka under den aktuella undersökningstiden, 35 st (69 %) av de tidigt insatta kalvarna och 36 st (79 %) i den sent insatta gruppen. Det gick inte att med använda statistiska metoder säkerställa någon skillnad mellan grupp 1 och grupp 2 (tabell 3). Det var inte heller någon skillnad mellan de båda grupperna avseende antal sjukdomar eller antal episoder.

*Tabell 3. Resultat av jämförelse mellan kalvar som tidigt (vid 7-17 dagars ålder) respektive sent (18-38 dagars ålder) satts in i gruppbox med avseende på förekomst av olika sjukdomar samt antal sjukdomstillfällen och sjukdomsperioder*

	<i>Tidigt insatta</i>	<i>%</i>	<i>Sent insatta</i>	<i>%</i>	<i>Totalt</i>	<i>Chi2</i>	<i>p-värde</i>
<i>Sjuka</i>	<i>35 st</i>	<i>69</i>	<i>36 st</i>	<i>79</i>	<i>71 st</i>	<i>0,78</i>	<i>0,38</i>
<i>Diarrésjukdom</i>	<i>21 st</i>	<i>41</i>	<i>27 st</i>	<i>57</i>	<i>48 st</i>	<i>2,59</i>	<i>0,11</i>
<i>Respirations-sjukdom</i>	<i>19 st</i>	<i>37</i>	<i>19 st</i>	<i>40</i>	<i>38 st</i>	<i>0,10</i>	<i>0,75</i>
<i>Övrig sjukdom</i>	<i>9 st</i>	<i>18</i>	<i>4 st</i>	<i>9</i>	<i>13 st</i>	<i>1,78</i>	<i>0,18</i>
<i>Antal sjukdomstillfällen</i>	<i>Median 1 (1-3)</i>		<i>Median 1 (1-4)</i>				
<i>Antal sjukdomsperioder</i>	<i>Median 1 (1-3)</i>		<i>Median 1 (1-3)</i>				

Medianvärdet för antal dagar till första tillfälle med sjukdomsregistrering i gruppboxen var 9 och 11 dagar för tidigt respektive sent insatta kalvar ( $z = -0,48$ ;  $p > 0,63$ ), ingen signifikans.

En numerärt högre sjuklighet sågs i den sent insatta gruppen med avseende på andel sjukdagar av totalantal dagar i gruppbox, median 18,4 % respektive 12,0 %. Skillnaden var dock inte statistiskt signifikant ( $z = 1,40$ ;  $p > 0,16$ ). Den sent insatta gruppen hade även numerärt en lägre andel friskdagar av totalantalet dagar i gruppboxen (median 67,6 % mot 73,1 %).

Skillnaden mellan grupp 1 och grupp2 var ej statistiskt signifikant, 2,43 % resp 2,27 % ( $t = 1,26$  och  $p > 0,2$ ).

Vid de aktuella provtagningstillfällena fanns totalt 9 kalvar i åldern 1-4 dagar tillgängliga för blodprovstagning. Halterna av totalprotein i serum hos de aktuella kalvarna varierade från 44-79 g/l (tabell 4).

Tabell 4. Totalprotein i serum hos 9 SLB-kalvar provtagna i en ålder av 1-4 dagar.

Ålder (dagar)	1	2	3	4
Totalprotein (gram/liter)	58 79 53 64	49 44 52	55	51

## DISKUSSION

Numerärt indikerade resultatet sämre hälsa (högre förekomst av sjukdomar, större andel sjukdagar och lägre genomsnittlig aktivitet) hos kalvar insatta vid 18-38 dagars ålder jämfört med kalvar insatta vid 7-17 dagars ålder. Skillnaderna var dock inte statistiskt säkerställda, vilket delvis skulle kunna bero på den lilla provstorleken (98 kalvar).

Som framgår av bakgrunden är frågeställningen om vilken insättningsålder som är optimal dåligt belyst i litteraturen och endast ett fåtal studier har gjorts. Dessa har snarare indikerat hälsofördelar med en senare insättning från ensambox till gruppbox. Som tidigare nämnts fann Svensson och Liberg (2006) att kalvar som sattes in i grupp efter 19 dagars ålder hade 50 % lägre risk att utveckla luftvägssjukdomar jämfört med kalvar som var yngre än 12 dagar vid insättningen. En tänkbar förklaring till deras fynd är att de äldre kalvarnas immunförsvar hunnit utvecklas till att bättre skydda mot infektioner jämfört med det hos de yngre kalvarna. Detta skulle innebära att sent insatta kalvar bättre skulle klara av det högre smittrycket som följer med insättning till en grupp. Insättningen till gruppbox innebär både möte med nya och fler smittämnen, högre smittryck samt tätare kontakt med andra och fler kalvar.

Svensson et al. (2006) fann vidare att kalvar i gruppbox jämfört med kalvar i ensambox drabbades tidigare och allvarigare av diarré sjukdom. Detta kan bero på att kalvens förmåga att motstå infektioner snabbare och i högre grad överskrids i

grupphållning och att de därför både insjuknar tidigare och allvarligare. Perez (1990) visade att diarrésjukdom var predisponerande för att drabbas av diarrésjukdom senare. En kalv som insätts till gruppbox senare, dvs. tillbringar längre tid i ensambox, skulle efter ovanstående resonemang antas drabbas mildare av en infektion (diarré) och därmed inte vara lika predisponerad att drabbas av nya diarréepisoder jämfört med en kalv som insatts tidigt och insjuknat med allvarligare diarré.

Svensson et al. (2003) fann i sin studie att incidensen för sjukdom var som störst under kalvens andra levnadsvecka. Denna tid torde därför av flera anledningar vara olämplig för introduktion till gruppbox. Denna tid då kalvar verkar extra känsliga för att insjukna i sjukdom (ffa. diarré) är det fördelaktigt att de är i ensambox och inte i gruppbox, dels för att ensamboxen innebär en lugnare miljö där kalven slipper konkurrera om mat och snabbare tillfrisknar, dels för att smittspridningen begränsas.

Jensen et al. (2007) rapporterade i en studie av 98 kalvar där de två och två (en 6 dagar och en 14 dagar gammal) introducerades till en redan existerande grupp kalvar, att de som bara var 6 dagar vid insättning behövde mer hjälp för att klara att äta från mjölkautomaten än de som satts in vid 14 dagars ålder. Om kalvarna insatta senare hävdar sig bättre i konkurrens med andra kalvar och lär sig använda mjölkautomaten snabbare har den förutsättningar att lyckas energiförsörja sig bättre och på så sätt vara bättre rustade mot yttre påfrestningar.

Större ohälsa vid senare insättning skulle kunna förklaras av att kalvarna sätts in i grupp, dvs. utsätts för ett större smittryck och större smittspridning, just då deras maternella antikroppar når låga nivåer och deras egna immunförsvar inte har hunnit kommit upp i skyddande mängder. I litteraturen varierar uppgifterna om när kalvens antikropps nivåer är som lägst, en uppgift är vid 1-2 månaders ålder (Radostits et al., 2007). Vid tidig insättning skulle den passiva immuniteten kunna tänkas räcka till för att motstå att bli sjuk av det högre smittrycket men ändå stimulera och snabba på utvecklingen av det egna försvaret. I ensamboxen har kalvarna inte samma kontakt med andra kalvar eller utsätts för samma mängd patogener vilket skulle kunna innebära att deras immunförsvar inte stimulerats och att de därför introduceras med både låga mängder maternella och egna antikroppar.

Det dansk-svenska forskningsprojektet hade inte för avsikt att studera effekten av ålder vid insättning i gruppbox. I detta examensarbete utnyttjades den genom insättningsrutinerna uppkomna variation i insättningsålder i forskningsmaterialet för att belysa den aktuella frågeställningen. Fördelningen till de två grupperna var således inte slumpvis. Önskvärt hade varit att kalvar t ex vid födelsen randomiserats för att bli insatta antingen tidigt eller sent. Råmjölksstatus, sjuklighet före insättning i gruppbox och renlighet i boxarna var okända faktorer och det kan inte uteslutas att systematiska skillnader mellan grupperna förelåg vad gäller dessa, vilket skulle kunna påverka resultaten. Ingen journal över sjukdomsförekomst fördes under perioden då kalvarna hölls i ensambox. Kalvar som insjuknade under sin tid i enkalvsbox hölls antagligen kvar där längre och fick på så sätt en högre insättningsålder. Således kan kalvar som varit sjuka under sin tid i ensambox mycket väl vara överrepresenterade i grupp 2 och lett till

falskt större sjuklighet där, se resonemang ovan. Rengöring av boxarna skedde ”då och då”, dvs. inte efter varje gruppbyte. Vissa grupper sattes alltså in i en redan använd box där ett ordentligt smittryck således hade byggt upp medan andra hamnade i en tömd box med betydligt lägre smittryck. Det är visat i en rad försök att kalvarnas passiva immunitet har mycket stor betydelse för i vilken grad de utvecklar sjuklighet (Blowey, 2005). I försöksuppställningar är det därför väsentligt att grupperna som ska jämföras är likvärdiga med avseende på passiv immunitet. Antikropps nivåerna hos försökskalvarna i detta försök var inte kända. På den aktuella försöksgården gavs kalvarna inte råmjölk manuellt, vilket skulle kunna medföra stor variation i antikroppsstillförsel. Det framkom också vid provtagning av nio kalvar att det förekom stora variationer. Tre av kalvar låg under gränsvärdet på 55 g/l, 3 på gränsen och endast 3 kalvar hade en totalproteinnivå klart över gränsvärdet.

Med ledning av tidigare studier tycks insättning ofördelaktigt före 14 dagars ålder av flera anledningar, dels att sjukdomsförekomsten då är som störst, kalvarna inte ännu är mogna för social integrering, de inte kan hävda sig i gruppsystem med automatisk utfodring och att de skulle kunna löpa högre risk att insjukna i respiratorisk sjukdom än vid senare insättning. I denna studie innebar insättning vid 18-38 dagars ålder numerärt högre sjuklighet hos kalvarna jämfört med en insättning vid 7-17 dagars ålder. Dessa resultat gick dock inte att fastställa statistiskt. För att fastställa optimal insättningsålder krävs således fler studier. Sådana studier bör vara randomiserade och designade efter frågeställningen så att så många felkällor som möjligt undviks.

## LITTERATURFÖRTECKNING

- Altman, D. G. 1991. Practical statistics for medical research. London; Chapman and Hall.
- Blowey, R. W. 2005. Management of disease in calf and heifer. In Garnsworthy, P. C. (ed.). Calf and heifer rearing: Principles of rearing the modern dairy heifer from calf to calving. Pp. 135-157. Nottingham University Press.
- Chase, C. L., Hurley, D. J., Reber, A. J. 2008. Neonatal immune development in the calf and its impact on vaccine response. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*. Vol. 24, 87-104.
- Fredricksson, M., Ventorp, M., Herlin, A. 2006. Optimal välfärd och hälsa för kalvar. Institutionen för jordbrukets biosystem och teknologi (JBT), SLU Reproenheten. [http://www.jbt.slu.se/publikationer/misc\\_pub/KULMkalv.pdf](http://www.jbt.slu.se/publikationer/misc_pub/KULMkalv.pdf)
- Godden, S. 2008. Colostrum management for dairy calves. *Veterinary Clinics of North America. Food Animal Practice*. Vol. 24, 19-39.
- Gibbs, A. 1997. The diagnosis and control of pneumonia in housed calves. *Cattle Practice*. Vol. 5 Part 2, 129- 134.
- Jensen, M. B. 2007. Age at introduction to the group affects dairy calves' use of a computer-controlled milk feeder. *Applied Animal Behavior Science*. Vol. 107, 22-31.
- Jensen, M. B., Jeppesen, L., Rasmussen, L. 2006. The effect of age at introduction and number of milk-portions on the behavior of group housed dairy calves fed by a computer-controlled milk feeder. *Applied Animal Behavior Science*. Vol. 100, 153-163.
- Jensen, M. B., Vestergaard, K. S., Krohn, C. C. 1996. Play behavior in domestic calves (*Bos taurus*) kept in pens: the effect of space allowance and single versus group housing. (Skickad till Animal behaviour, del av en Ph. D. avhandling).
- Kung, L., Demarco, JR., 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 replacer. *Journal of Dairy Science*. 80, 2529-2533.
- Lundborg, K., Oltenacu, P. O., Maizon, D. O., Svensson, E. C., Liberg, P. G. A., 2003. Dam-related effects on heart girth at birth, morbidity and growth rate from birth to 90 days of age in Swedish dairy calves. *Preventive Veterinary Medicine*. 60, 175–190.
- Lundin, K., Frank, B., Rørbech, N., Ventorp, M. 2000. Inhysnings- och skötselsystem för kalvar under mjölkperioden. Inverkan på beteende, hälsa och tillväxt. Sveriges Lantbruksuniversitet. Alnarp, Sweden.
- Maatje, K., Verhoeff, J., Kremer, W. D. J., Cruijnsen, A. L. M., van den Ingh, T.S.G.A.M. 1993. Automated feeding of milk replacer and health control of group-housed veal calves. *The Veterinary Record*. 133, 266-270.
- McGuirk, S. M. 2008. Disease management of dairy calves and heifers. *Veterinary Clinics of North America. Food Animal Practice*. Vol. 24, 139-153.
- Perez, E., Noordhuizen, J. P. T. M., Van Wuijkhuis, L. A., Stassen, E. N., 1990. Management factors related to calf morbidity and mortality rates. *Livestock Production Science*. 25, 79–93.
- Pettersson, K., Svensson, C., Liberg, P. 2001. Housing, feeding and management of calves and replacement heifers in Swedish dairy herds. *Acta Veterinaria Scandinavica*. 42, 465-478.
- Radostits, O. M. 2007. *Veterinary medicine: a textbook of the disease of cattle, horses, sheep, pigs and goats*. Edinburgh; Saunders Elsevier.



- Rajala, P., Castrén, H. 1995. Serum immunoglobulin concentrations and health of dairy calves in two management systems from birth to 12 weeks of age. *Journal of Dairy Sci.* 78, 2737-2744.
- Robison J. D., Stott, G. H., DeNise, S. K. 1988. Effect of passive immunity on growth and survival in the dairy heifer. *Journal of Dairy Science.* 71, 1283-1287.
- Quigley J. D., Hammer C. J., Russell L. E., Polo J. 2005. Passive immunity in newborn calves. In Garnsworthy, P. C. (ed.). *Calf and heifer rearing: Principles of rearing the modern dairy heifer from calf to calving.* Pp. 135-157. Nottingham University Press.
- Quigley, J.D., Martin, K. R., Bemis, D. A., Potgeiter, L. N. Reinemeyer, C. R., Rohrbach, B. W., Dowlen, H. H., Lamar, K. C. 1995. Effects of housing and colostrum feeding on serum immunoglobulins, growth, and fecal scores of Jersey calves. *Journal of Dairy Science.* 78, 893-901.
- 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, 43-53.
- Svensson, C., Linder, A., Olsson, S. O. 2006. Mortality in Swedish dairy calves and replacement heifers. *Journal of Dairy Science.* 89, 4769-4777.
- Svensson, C., Lundborg, K., Emanuelsson, 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, s. 179-197.
- Webster, J. 1984. *Calf husbandry, health and welfare.* Granada, London, England.
- Wittum och Perino, 1995. Passive immune status postpartum hour 24 and longterm health and performance of calves. *American Veterinary Research.* Vol. 56, no. 9, 1149-1154.
- Østergaard, V., Yde-Blom, J., Thyswen, I. 1986. Kalvesundhed, tilvækst og økonomi ved sektionering af kalvestalden. Beretning fra Statens Husdyrbrugsforsøg. Fredriksberg, Denmark.