



Omgivningens påverkan på kalvens hälsa

– Hur kalven påverkas av dess miljö och inhysning

How different housing systems affect calves

Albin Bengtsson & Viktor Ronström



Examensarbete/Självständigt arbete • 7,5 hp
Sveriges lantbruksuniversitet, SLU
Institutionen för biosystem och teknologi
Lantmästare - Kandidatprogram
Alnarp 2021

Omgivningens påverkan på kalvens hälsa – Hur kalven påverkas av dess miljö och inhysning

How different housing systems affect calves

Albin Bengtsson & Viktor Ronström

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

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

Omfattning: 7,5 hp

Nivå och fördjupning: G1E

Kurstitel: Självständigt arbete i lantbruksvetenskap, G1E – Lantmästare – kandidatprogram

Kurskod: EX0942

Program/utbildning: Lantmästare - Kandidatprogram

Kursansvarig inst.: Institutionen för biosystem och teknologi

Utgivningsort: Alnarp

Utgivningsår: 2021

Omslagsbild: Albin Bengtsson

Nyckelord: Kalvhydda, inhysningssystem för kalvar, byggnadsfunktion, kalvhälsa, smittryck, ventilation, gruppbox.

Sveriges lantbruksuniversitet

Fakulteten för landskapsarkitektur, trädgårds- och växtproduktionsvetenskap

Institutionen för biosystem och teknologi

Publicering och arkivering

Godkända självständiga arbeten (examensarbeten) vid SLU publiceras elektroniskt. Som student äger du upphovsrätten till ditt arbete och behöver godkänna publiceringen. Om du kryssar i **JA**, så kommer fulltexten (pdf-filen) och metadata bli synliga och sökbara på internet. Om du kryssar i **NEJ**, kommer endast metadata och sammanfattning bli synliga och sökbara. Fulltexten kommer dock i samband med att dokumentet laddas upp arkiveras digitalt.

Om ni är fler än en person som skrivit arbetet så gäller krysset för alla författare, ni behöver alltså vara överens. Läs om SLU:s publiceringsavtal här: <https://www.slu.se/site/bibliotek/publicera-och-analysera/registrera-och-publicera/avtal-for-publicering/>.

JA, jag/vi ger härmed min/vår tillåtelse till att föreliggande arbete publiceras enligt SLU:s avtal om överlåtelse av rätt att publicera verk.

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

Sammanfattning

Hur kalvens hälsa och tillväxt varit under sina första 90 dagar har en inverkan hela hennes liv och hennes framtida mjölkproduktion.

Denna uppsats syftar därför till att reda ut hur mjölkkraskalvar påverkas av dess inhysning och undersöka kalvens behov och hur dessa behov tillfredsställs i de olika inhysningssystemen. Samt redogöra hur olika system har för och nackdelar i olika aspekter för så väl kalven som personalen. Dessa frågor besvaras genom att undersöka flertalet vetenskapliga artiklar.

Kalvar som har en yta av minst 2,8 m² var och som hålls i grupp leker mer, uppnår en bättre social förmåga och äter mer koncentrat. En god ventilation är grunden för att uppnå ett lågt smittryck. Ventilationen måste dock vara utformad så att det inte uppstår drag vid kalvarna. Många studier påvisar att kalvar som inhyses utomhus i hyddor eller liknande är friskare men det är även ofta ett system med sämre arbetsmiljö. Detta arbete har inte kunnat dra slutsatsen om vilket enskilt system som skulle vara bäst. Däremot så klargörs de parametrarna som ger förutsättningarna för ett bra kalvstall och ger läsaren en grundlig förståelse om vad som har störst inverkan på hälsan och tillväxten.

Nyckelord: Kalvhälsa, smittryck, ventilation, ensambox, gruppbox, boxstorlek.

Abstract

The calf's health and growth during her first 90 days has an impact on her whole life and her future milk production. This thesis therefore aims to find out how dairy calves are affected by its housing system and examine the calf's needs and how these needs are met in the different housing systems. As well as explaining how different systems have pros and cons in different aspects for both the calf and the staff. These questions are answered by examining a wide range of scientific articles.

Calves that have an area of at least 2,8 m² each and are kept in groups play more and achieve a better social ability and eat more concentrate. Good ventilation is the basis for achieving a low disease pressure. However, the ventilation must be designed so that there is no draft on the calves. Many studies have shown that calves that are housed outdoors are healthier but it is also a system with a poorer working environment. This study has not come up with a result that states which individual system that would be best for calves. But the parameters that provide the conditions for a good calf barn are clarified and gives the reader a thorough understanding of what has contributed on health and growth for the calf.

Keywords: calf, ventilation, health, dairy, cattle, group size.

Förord

Lantmästare - kandidatprogrammet är en treårig universitetsutbildning som omfattar 180 högskolepoäng (hp). Inom programmet är det möjligt att ta ut två olika examina, en lantmästarexamen på 120 hp och en kandidatexamen på 180 hp. En av de obligatoriska delarna i dessa examina är att genomföra ett eget arbete som ska presenteras med en skriftlig rapport och en redovisning. Detta arbete kan t.ex. ha formen av ett mindre försök som utvärderas eller en sammanställning av litteratur vilken analyseras. Detta arbete är utfört under programmets andra år och arbetsinsatsen motsvarar minst 5 veckors heltidsstudier (7,5 hp).

Då vi båda skall driva ett företag inom mjölkbranschen som dessutom står inför en investering av en byggnad för kalvar ansåg vi detta vara ett intressant och passande ämne. Även med tanke på att de senaste åren av forskning antyder alltmer att kalvens uppväxt har en stor inverkan på kommande laktationer så är detta ett intressant ämne. Huruvida det är möjligt att uppnå en optimal miljö för kalven samt vad det är som utgör denna miljö.

Innehållsförteckning

1. Inledning	9
1.1. Bakgrund	9
1.2. Syfte	10
1.3. Mål	10
1.4. Avgränsning	10
1.5. MATERIAL OCH METOD	11
2. LITTERATURÖVERSIKT	12
2.1. Omgivande miljö	12
2.1.1. Regler som påverkar utformning i ett kalvstall	12
2.1.2. Yta	13
2.1.3. Placering av stall	13
2.1.4. Sjukboxar	14
2.2. Boxalternativ	14
2.2.1. Ensambox	14
2.2.2. Hydda	15
2.2.3. Parbox	16
2.2.4. Gruppbox	17
2.2.5. Inomhus eller utomhus	17
2.3. Ventilation	18
2.3.1. Naturlig ventilation	19
2.3.2. Undertrycksventilation	20
2.3.3. Övertrycksventilation	20
2.3.4. Naturlig eller negativ ventilation i kombination med övertryckstub	20
2.3.5. Temperatur i ventilationssystem	20
2.4. Rutiner	21
2.4.1. Generella rutiner	21
2.4.2. Omgångsvis uppfödning	21
2.4.3. Automatisk eller manuell mjölkutfodring	21
2.4.4. Avhorning	23
2.4.5. Rengöring	23
2.4.6. Strö	24

2.5.	Inhysningsrelaterade sjukdomar	24
2.5.1.	Luftvägssjukdomar	24
2.5.2.	Mag- och tarmsjukdomar	25
2.6.	Övrigt	26
2.6.1.	Arbetsmiljö	26
2.6.2.	Ekonomi rörande kalvar	26
2.7.	Välfärd	27
3.	Diskussion	28
3.1.1.	Slutsats	31
	Referenser	32
	Tack	36

1. Inledning

1.1. Bakgrund

Kalvens tillväxt, intag av grovfoder, kraftfoder och om hon har hållits frisk har en inverkan på hennes fortsatta hälsa, mjölkproduktion och hur länge hon blir kvar i besättningen Heinrichs & Heinrichs (2011). Att mjölkproducenter kan öka sina intäkter genom god kalvhälsa tas alltför sällan i beaktning i tillräckligt stor utsträckning.

För de allra flesta mjölkproducenter så är det de lakterande korna som får nästan all tid, tanke och investeringar. Fokus på kalvarna har inte varit tillräcklig. På mindre gårdar med ett mindre antal kalvar kan kalvhälsan ändå fungera tack vare ett mindre smittryck. På de större gårdarna däremot ökar smittrycket i takt med antalet kalvar och därmed blir behovet av att fokusera på kalvhälsan stor. Det finns nämligen stora vinningar i att ha en god kalvhälsa. I en studie gjord av Svensson och Hultgren (2008) så konstaterades det att kalvar som varit friska och haft en hög tillväxt mjölkar mer under deras första laktation. Det konstaterades även att de kalvar som hade haft diarré som små mjölkade mindre och hade större risk att dö än de djur som inte drabbats av diarré.

För mjölkproduktionen är rekryteringen av kvigor en relativt stor kostnad. De inbringar inga inkomster innan de kalvar in första gången vilket är efter ca två år. Arbetstid, investeringskostnader och foder är de delar som är mest kostsamma. Detta är faktorer som går att påverka och minska, genom en god kalvhälsa går det även att förkorta tiden kvigorerna har som rekryteringsdjur och få dem att kalva in tidigare vilket ger en bättre ekonomi (Kalvportalen 2019). Att effektivisera och rationalisera de rutinarbeten som sker runt kalvar innebär sparade kostnader. Tidsåtgången varierar mycket mellan olika gårdar vilket tyder på att den för de flesta går att rationalisera. Att rutinarbetena kan ske effektivt och enkelt är även viktigt för att de ska bli gjorda korrekt för att en god kalvhälsa ska kunna upprätthållas.

Detta arbete handlar därför om att klargöra hur kalvar påverkas av olika typer av inhysningar och vad som bör tas med i planeringen till byggande av ny inhysning för kalvar.

För att uppnå en gynnsam uppfödning av kalvar så krävs välplanerade omgivningar, rutiner och utfodringar samt att kalvningen sker i en smittofri miljö av en frisk ko, goda råmjölsrutiner och att kalven fortsatt ges en god miljö utan smittor, med rätt temperatur och dragfritt med en kompetent kalvskötare som uppmärksammar minsta avvikelser.

1.2. Syfte

Syftet med arbetet är att ta fram och sammanställa fakta kring byggnader och andra lösningar för kalvar både inomhus och utomhus för att underlätta i planeringsstadiet vid byggnation. Utformning och inhysningsmetod påverkar även SOP (Standard Operating Procedure). Det vill säga att utformningen av stallet avgör hur lätt det är att utföra dagliga rutiner av kalvskötsel. Resultatet av dessa rutiner är även direkt kopplade till kalvhälsa och produktionsresultat. Arbetet syftar till att ta reda på vilka fördelar de olika systemen har samt vilka behov en kalv har.

1.3. Mål

Målet med examensarbetet är att redogöra kring olika inhysningsmodeller för att kunna fastställa vilket som är att föredra i olika förhållanden.

Följande frågor besvaras:

- Vilka olika inhysningsmodeller finns det?
- Vilka för och nackdelar har respektive system?
- Vilka förhållanden är optimala för kalven?
- Hur påverkar utformning arbete och resultat?

1.4. Avgränsning

Detta arbete kommer endast granska inhysningsmodeller för kalvar under sex månader. Ingen hänsyn tas till förhållande vid kalvning eller sintiden. Arbetet kommer endast beröra inhysnings modeller som är lagliga och relativt vanliga i

Sverige. Ventilationen kommer att tas i beaktning och gällande lönsamhet så kommer arbetstid och investeringskostnaderna att tas i beaktning.

1.5. MATERIAL OCH METOD

Arbetet består enbart av litteraturstudier. Informationen har hämtats från i sammanställningar av forskarrapporter och tidskrifter. De internetsidor som har använts är Google Sök och Google Scholar och då har sökord såsom “kalvhälsa”, “calves hutches”, “calves group” , “calf ventilation”, “calf housing”, “calf health” använts i olika kombinationer.

2. LITTERATURÖVERSIKT

2.1. Omgivande miljö

2.1.1. Regler som påverkar utformning i ett kalvstall.

Den myndighet som har ansvar för jordbruk och djurskydd och därmed lagstiftningen för djurhållning i Sverige är Statens jordbruksverk. Statens jordbruksverk har både föreskrifter och allmänna råd om djurhållning. Det finns många regler som påverkar kalvarnas inhysning samt hantering och skötsel som ska syfta till att upprätthålla en god djurvälstånd. Som kalv räknas nötkreatur som ännu inte uppnått en ålder av sex månader (Jordbruksverket 2020).

Kalvar upp till en månads ålder skall inhysas i boxar med strö av någon form och om dränerade golv används till kalvar som är äldre än en månad gamla så ska dessa vara beklädda med gummi eller annat mjukt material (Jordbruksverket 2021).

Jordbruksverket har som krav att sjuka kalvar alltid skall erbjudas sjukbox och de skall ha ständig tillgång till vatten (Jordbruksverket 2020). Kalvar får endast lov att inhysas ensamma i de första åtta veckorna enligt huvudregeln och då måste de fortfarande ha möjlighet att se och beröra varandra. Kalvar som är yngre än en månad skall ha en box med strö av något slag och om kalvar mellan en till fyra månader inhyses i boxar med dränerade golv så skall dessa vara beklädda med gummrad yta eller beklädda med liknande material (Jordbruksverket 2020).

Tabell 1. Minsta utrymme för individuell box eller hydda, egen bearbetning. (Jordbruksverket 2021).

	HÖGSTA VIKT	LÄNGD	BREDD
KALVAR	60 kg	1,2	1,0
KALVAR	90 kg	1,4	1,1

Tabell 2. Minsta utrymme i en gemensambox utan liggbås eller foderliggbås, egen bearbetning. (Jordbruksverket 2021).

	HÖGSTA VIKT	BOX MED ENBART RÖRLIGT GOLV	ÖVRIGA BOXAR LIGGAREA	ÖVRIGA BOXAR TOTALAREA
KALVAR	60 kg	1,5 m²	1 m²	1,5 m²
KALVAR	90 kg	1,5 m²	1,2 m²	1,7 m²

Tabell 3. Gränsvärden som inte får överskridas för luftföroreningar i stallet, egen bearbetning. (Jordbruksverket 2021):

LUFTFÖRORENINGAR	GRÄNSVÄRDEN
AMMONIAK	10 ppm
KOLDIOXID	3000 ppm
SVAVELVÄTE	0,5 ppm

2.1.2. Yta

Golvytan i en box har stor inverkan i kalvens miljö, både att golvytan ofta är i direkt relation till den totala luftvolymen samt att en ökad markyta leder till större absorptionsyta för vätskor. Ytan kalvarna vistas på har dock även inverkan på de sociala behov kalven kan utföra. En större yta genererar mer yta för kalvarna att leka på. En ökad lekaktivitet sågs i ett försök där kalvarna antingen hade 1.5, 2.2, 3 eller 4 m² per kalv. Kalvarna i de större boxarna lekte avsevärt mer än kalvarna i de mindre boxarna och konsumerade även mer koncentrat (Jensen 2002). Enligt Dairyland Initiative är en framgångsfaktor för bra kalvhälsa att varje kalv har tillgång till 2,8 kvadratmeter (Dairyland u.å). Växa Sverige presenterar liknande siffror och menar att ca tre kvadratmeter per kalv är optimalt (Kalvportalen 2019).

2.1.3. Placering av stall

Vid placering av stallet finns det flera faktorer som påverkar detta beslut. Stallet bör placeras så att smittor från andra stallar inte förs in i kalvstallet. Det undviks genom att kontrollera så att ventilationsluften inte sammanblandas med den ifrån andra stallar. Stallets placering påverkar även arbetsrutinerna. Entrén in i stallet bör vara en helt egen entré och inte genom andra stallar. Detta för att minimera risken att smitta då oavsiktligt fastnar på skodon eller liknande och följer med in i kalvstallet.

En annan viktig faktor är brandskyddet. För att få godkänt av länsstyrelsen samt försäkringsbolag finns det vissa punkter som måste uppfyllas. Den myndighet som sätter vilka brandskyddskrav lantbruket måste är LBK (lantbrukets brandsskyddskommitté).

2.1.4. Sjukboxar

För att följa djurskyddslagstiftningen så måste sjuka eller skadade djur få vård omgående och erbjudas sjukbox (Jordbruksverket 2021; Welling, 2017). Med andra ord så behöver sjukboxar tas med i planeringen av inhysning av kalvar. Sjukboxar är även viktigt att nyttja för att minimera risken för spridning av olika smittor. Kalvar som drabbas av smitta bör snarast flyttas till sjukboxar som har ett eget utrymme. Sjuka kalvar behöver extra noggrann skötsel i form av djup ströbädd, friskt vatten och eventuellt även värmelampor. Vilket dessa sjukboxar då behöver vara förberedda med (Kalvportalen 2019). Det är även påvisat att det har en positiv effekt på hälsan om samtliga kalvar har tillgång till vatten (Johnsen 2021).

2.2. Boxalternativ

2.2.1. Ensambox

En ensambox innebär vanligtvis att en kalv har en egen box med tre väggar och en front som är öppningsbar och med hål i där kalven kan stoppa ut huvudet och få tillgång till grovfoder, vatten och koncentrat. Dessa boxar står ofta på rad efter varandra och ibland delas mellanväggarna med kalven bredvid. Boxarna är ibland upphöjda ifrån marken för att underlätta hantering av kalvarna samt för att minska eventuellt drag på kalvarna. Nackdelen med upphöjda boxar är att de inte kan gödslas ur med maskin. Historiskt sett har det varit vanligt att mjölkkraskalvar har fötts upp i ensamboxar antingen en del av mjölkperioden eller under hela mjölkperioden (Svensson 2003). Detta har varit vanligt av flera anledningar, bland annat för att underlätta övervakningen av djuren och att det minskar smittspridningen mellan kalvar. Den generella regeln är att kalvar får lov att inhysas i ensambox i upp till de åtta första levnadsveckorna förutsatt att de kan ha ögonkontakt och möjlighet till att beröra andra kalvar (Jordbruksverket 2021). Kalvar som hållits i ensambox de första 8 veckorna har mindre risk att drabbas av tarm- och luftvägssjukdomar än om de har hållits i gruppboxar. (Costa jhc 2016; Waldau 2017; Marcé et al., 2010). För mått, se tabell 1. För bildexempel, se figur 1.



Figur 1. Ensambox i standardutförande (Ydre-Grinden AB 2021)

2.2.2. Hydda

En kalvhydda är lämplig att använda vid utomhusuppfödning av kalvar. Hyddorna är vanligtvis tillverkade i glasfiber eller i något liknande material och kan till formen ofta liknas vid en igloo. Ett exempel på hydda visas i figur 2. Den har en öppning på en sida där det ska finnas en förgård som innebär att det är en yta med strö och grindar runt om där kalven kan gå ut. En kalvhydda kan vara anpassad till en kalv och alla möjliga olika antal kalvar och därmed varierar storleken på hyddorna. Storleken för en ensamhydda ska vara minst lika stor som en ensambox och förgården ska vara minst lika stor som hyddan (Kalvportalen 2019a) För mått, se tabell 1. Hyddornas förekomst i Sverige har ökat mycket på senare tid vilket delvis kan bero på att det är ett enkelt sätt att öka antalet inhysningsplatser då det enda som behövs är en hårdgjord yta för var hyddan placeras. Att inhysa kalvar i hyddor kan ha flera fördelar i och med att de är utomhus så uteblir risken för luftburna bakterier och kalvar som är utomhus konsumerar även mer kraftfoder. Nackdelar med att inhysa kalvar i hyddor är att det kan vara mer arbetskrävande då ströet kan bli blött på vintern, det går åt mer kraftfoder och vattenhinkarna med dricksvatten fryser på vintrarna vilket medför att ljummet vatten behöver tillföras dagligen (Lago et al., 2006).

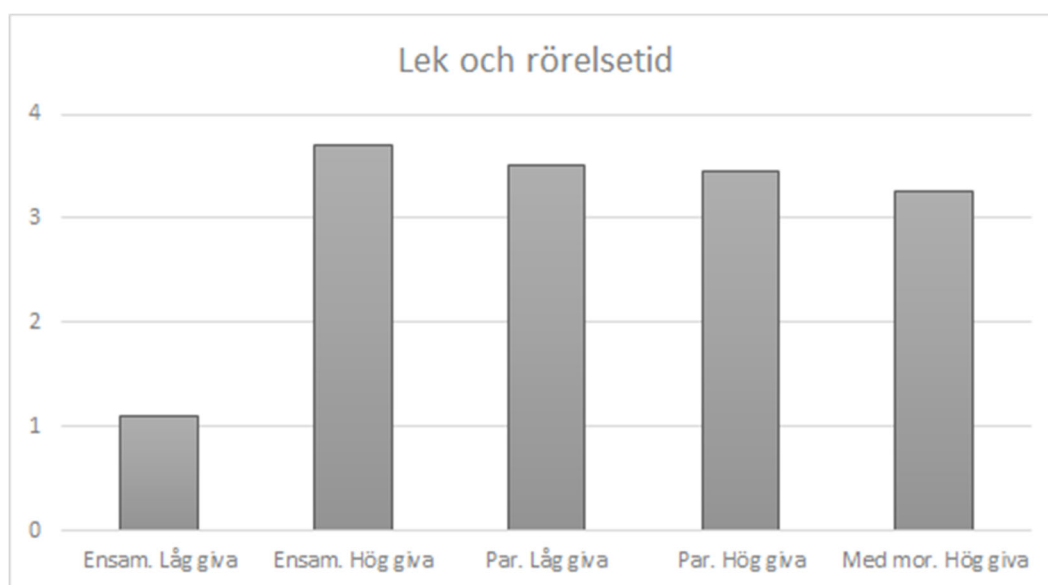


Figur 2. Parhydda. (Gårdsby Iglu AB u.å.)

2.2.3. Parbox

Parboxar har i Sverige varit ovanligt förekommande men har blivit lite vanligare på senare tid, i takt med att kalvhyddor utformade till två eller tre kalvar har kommit ut på marknaden. De kan även se ut precis som ensamboxar gör bara det att de då behöver ha minst 1m^2 / kalv i yta. Att inhysa kalvar i par kan ha flera fördelar. Risken för sjukdomar förblir låg jämfört med stora grupper av kalvar där sjukdomsriskerna är högre och kalvarna stimuleras till fler sociala beteenden (Waldau 2017) än om de endast hade inhysts i ensambox. Jämförs parboxar istället med gruppboxar med fler kalvar så kan det konstateras att kalvar i par stimuleras något mindre till lek än de kalvar i de större grupperna men samtidigt så är det en mindre förekomst av sjukdomar i parboxar. Parboxar kan med andra ord vara en god kompromiss till både ensamboxar och större gruppboxar.

I en studie med Duve och medarbetare så studerades det hur mycket tid per dag kalvar aktiverade sig/lekte beroende på olika faktorer. Kalvarna inhysts antingen i ensambox, i parbox eller så var de kvar hos sin mor. Utöver det så fick de även två olika mängder mjölk där den ena var en låg giva på fem liter per mål och den andra var en hög giva på nio liter per mål. De konstaterade som figur 3 visar att alla de kalvar som inhysts i parboxar hade en markant ökad lektid och en högre konsumtion av koncentrat vid avvänjningen jämfört med de kalvar som varit i ensambox (Duve et al., 2012). För mått, se tabell 2.



Figur 3. Lek och rörelse i relation till socialkontakt. egen bearbetning. (Duve et al., 2012)

2.2.4. Gruppbox

Idag är det vanligt att kalvar de första dygna hålls i så kallade ensamboxar för att det ska vara lättare att noggrant övervaka dem och att de är friska. Sedan flyttas de vidare till någon form av gruppbox. En gruppbox kan vara utformad på många vis och antalet kalvar varierar men är vanligtvis mellan tre till femton stycken. För minimimått, se tabell 2. För bildexempel på gruppbox, se figur 4 och figur 5. Kalvar som har hållits i grupp konsumerar mer kraftfoder och hö samt att de spenderar mer tid vid fodret vid avvänjningen. Däremot så förekommer det ingen skillnad i vikt vid avvänjningen mellan kalvar som hålls ensamma eller i grupp (De Paula Vieira et al., 2010; Cobb et al., 2013). I en studie som undersökte de sociala faktorerna med gruppstorlek. Det visade att kalvar som haft fysisk kontakt med andra kalvar direkt eller sen tre veckor efter födsel och framåt var mindre rädda samt mer dominanta när de senare i livet blandades in i nya grupper.

Det kan även vara mer tidseffektivt att ha dem i gruppboxar än individuellt (Costa 2016). Förekomsten av diarré var betydligt högre för de kalvar som inhysts i stora grupper än kalvar som hållits i ensamboxar (Svensson 2003).

2.2.5. Inomhus eller utomhus

Huruvida kalvar bör inhysas inomhus eller utomhus är en fråga som kan få varierande svar. En gårds förutsättningar är inte den andra lik och detta utgör den varians som synliggörs i studier. Det finns flera för och nackdelar i båda systemen. Grunden i båda systemen är att alla lagar följs. Fördelen med kalvar utomhus i hyddor är att en god luftkvalité mer eller mindre alltid är garanterad. Detta

kombinerat med distans på kalvarna gör att hyddor utomhus är det system med lägst smittryck rent generellt. Klimatet är dock svårare att påverka och strömängden ökar samt att risken finns att det blir drag på kalvarna. Ett stall möjliggör ett kontrollerat klimat vilket kan vara gynnsamt för både kalven och djurskötaren. Det minskar även risken att kalvens vatten fryser vilket underlättar i arbetet för en god kalvhälsa. En god arbetsmiljö för djurskötaren är lättare att garantera i ett stall jämfört med ute där klimatet varierar. Nackdelarna med ett stall är att det är kostsamt, mindre flexibelt samt sätter stora krav på ventilationen (Kalvportalen 2019b).

Vid inhysning av kalvar inomhus så är det vanligt förekommande att ventilationen inte är fullgod vilket då ökar risken för att luftburna bakterier förekommer (Lago et al., 2006). De luftburna bakterierna medför då även ett ökat antal sjuka kalvar. Detta kunde Wójcik et al. (2013) konstatera i en studie där tjurkalvars hälsa, tillväxt och beteende jämfördes beroende på om de inhystes inomhus eller i grupphyddor utomhus. De tjurkalvar som levt ute i hyddor hade en högre tillväxt och var generellt friskare än kalvarna som varit i stall. För exempel på grupphydda, se figur 4.



Figur 4: Gruppboxar med gruppigloo (Gårdsby Iglu AB u.å.)

2.3. Ventilation

Oavsett vilket inhysningssystem som kalvar inhyses i så bör ett homogent klimat eftersträvas, samt förutsättningarna för att kalven skall kunna hålla en normal

kroppstemperatur (Kalvportalen 2019h). En nyfödd kalv är extra känslig för sin omgivande miljö och temperaturen spelar stor roll i kalvens välmående. Termoneutralzon är ett begrepp som beskriver i vilket temperaturspann en individ trivs som bäst och inte behöver några tillsatser för att inte tappa hull eller produktion och i kalvens fall tillväxt. En nyfödd kalv har en termoneutralzon mellan 10–26 grader Celsius men redan efter en månads ålder sträcker sig denna zon ner till noll grader Celsius. En annan faktor förutom den tillfälliga temperaturen som är av stor vikt är hur mycket temperaturen fluktuerar över dygnet. För kalven är det viktigt att temperaturen är så jämn som möjligt. Redan vid fem graders temperaturskillnad under samma dygn ökar stressen hos en kalv och således dess risk att drabbas av sjukdom.

Utöver temperatur är ventilation och luftfuktighet faktorer som är av vikt för kalvens välmående. På kalvportalen nämns det att en normal luftfuktighet bör hållas samt max 70 procent.

Ventilationen skall föra bort överskottsvärme och smittämnen samt för att säkerställa att kalven har en frisk luft utan farliga ämnen, men den får samtidigt inte utsätta kalven för drag. Drag beskrivs som luftförflytning över 0,3 m/s men i kalvens förhållande beskrivs drag som luftförflytning över 0,5 m/s. Detta skall undvikas för att inte kalven ska bli nedkyld. Vid ett drag på över 0,5 m/s fördubblas nämligen kalvens värmeförlust (Kalvportalen 2019f).

Att uppnå de ventilationskrav en optimal miljö har kan vara svårt och komplicerat, inredningens utformning påverkar luftflödet och även temperatur och väderlek påverkar likaså. En högre lufttemperatur har potentiellt en högre förmåga att ventilerar ut fukt. Vid en hög djurtäthet och temperatur kan det dessutom vara svårt att ventilerar ut tillräckligt med luft utan att utsätta kalven för drag och buller (Kalvportalen 2019f).

Ryan Leiterman skiver på Progressive Dairyman att ventilationsrekommendationerna för kalvar bör ses över. Han menar att de rekommendationer som finns idag är grundade i gamla stallars utförande. Med dagens byggnader, teknik och kunskap förespråkar han ett högre luftutbyte förutsatt att det går att hålla det dragfritt vid kalven. Ryan menar att detta går att uppnå med en tub med positivt tryck även under vintern (Leiterman, 2017).

2.3.1. Naturlig ventilation

Naturlig ventilation innebär att mekaniska medel inte används för att förflytta luften. I stället används vind och densitetskillnad på luften. Detta system är svårare att styra men det är mer driftsäkert. Vid naturlig ventilation kan värme inte tillsättas och stora värmeväxlingar kan därför ofta ske. För att densitetskillnaden skall driva

luftutbytet i stallet kräver det att djuren värmer luften som stiger och går ut ur nocken som sedan ersätts med ny luft. Kalvar frigör dock relativt lite värme vilket gör att denna typ av ventilation kan vara svår att ha i ett kalvstall (Kalvportalen 2019f).

2.3.2. Undertrycksventilation

Undertrycksventilation innebär att mer luft ventileras ut än vad tilluftsdonen släpper in vilket skapar ett undertryck i byggnaden. Detta betyder då att luften som är runt tilluftsdonen sugas in samt att luft och fukt i väggar sugas ut i rummet. Vid undertryck byggs ett negativt tryck upp på mellan 15-20 Pascal. För att ett mekaniserat undertryckssystem skall fungera kräver det att byggnaden är tät förutom tilluftsdonen för att luftströmmarna skall gå som tänkt och ett negativt tryck erhålls. Det resulterar i att det är viktigt att hålla dörrar och fönster stängda. Även vid undertrycksventilation i stallar kan det vara svårare att tillsätta värme via luften (Kalvportalen 2019f).

2.3.3. Övertrycksventilation

Övertrycksventilation fungerar tvärtemot undertrycksventilation och innebär att mer luft trycks in än vad som släpps ut vilket resulterar till ett övertryck i byggnaden. Detta kan dock leda till större påfrestningar på byggnaden på grund av att fuktig luft trycks in i väggar och tak. Övertrycksventilation gör även att mögel och andra gifter som kan sitta i byggnaden inte lika lätt tränger ut i rumsluften. Vid övertrycksventilation skall ett positivt tryck på ca 15-20 pascal uppnås (Kalvportalen 2019f)

2.3.4. Naturlig eller negativ ventilation i kombination med övertryckstub

De senaste åren har tubventilation blivit allt vanligare utomlands, men även ett fåtal anläggningar i Sverige har tillkommit. Att kombinera dessa alternativ ger det bästa av två världar då det ger både driftsäkerheten av det naturliga systemet men ändå fördelen av luftfördelningen som finns i ett styrt system (Nordlund, 2008).

2.3.5. Temperatur i ventilationssystem

Temperaturen som ligger i korrelation med ventilation har en direkt påverkan på kalvens välmående. För att kalven skall nå sin fulla tillväxtpotential förutsätter det att den är sitt termoneutrala område. För att tillsätta värmen i stallet finns det många olika tekniker. Det går att värma tilluften i stallet eller använda strålningsvärme inne i stallet alternativt golvvärme men i korrelation med värmen ökar även

ammoniakavgången. Vilket innebär att golvvärme som först värmer bädden kalven ligger på ökar ammoniakavgången i högre grad än andra alternativ (Jeppsson 2009).

2.4. Rutiner

2.4.1. Generella rutiner

Gällande kalvskötsel finns det många rutinjobb och för att de skall kunna utföras så rationellt som möjligt gäller det att utformningen av stallet är väl genomtänkt. En av de faktorer som påverkar stallets utformning är vilken typ system som skall användas för utfodring av mjölk. Det är även dessa dagliga rutinsysslor som är mest tidskrävande när det kommer till tidsåtgång för kalvar (Johansson, 2006). Det finns generellt två typer av hantering för utfodring av mjölk där mjölken antingen utfodras manuellt eller automatiskt med en kalvamma.

2.4.2. Omgångsvis uppfödning

Att tillämpa “all in all out” är positivt ur fler aspekter än bara ur perspektivet smittskydd (Kalvportalen, 2019g). Omgångsvis uppfödning innebär att kalvar inte flyttas fram och tillbaka mellan grupper och att stallet eller alternativt i alla fall boxen töms fullständigt för att tvättas, desinficeras och ges tid att torka. I en studie som genomfördes 2009 i Danmark så visade det sig att kalvar som hela tiden fick vara i en och samma grupp hade en signifikant högre tillväxt än kalvar som vid tre veckors ålder blev introducerad till en redan existerande grupp (Pedersen, 2009).

Det kunde även konstateras att kalvar i omgångsvis uppfödning hade signifikant mindre förekomst av både diarré och av luftvägssjukdomar och då hade ändå de stabila grupperna en kortare tomtid. Vad den lägre tillväxten i de dynamiska grupperna beror på exakt är oklart men det lär bero antingen på den sämre hälsan som konstaterades eller också den ökade stressen som det innebär att introduceras till nya grupper och omgivningar (Pedersen 2009).

2.4.3. Automatisk eller manuell mjölkutfodring

Automatisk utfodring

Ett automatiskt utfodringssystem kan utfodra antingen riktig mjölk eller blanda pulver när helst kalvarna vill äta. Vid automatisk utfodring hålls kalvar i grupp och varje kalv får en egen identitet och en individuell utfodringskurva med förbestämda givor med antal liter per dag (Delaval 2021). Kalvarna kan sedan gå till den automatiska utfodraren när de vill och dricka mjölk så länge de ännu inte har uppfyllt dagens maxgiva. Vanligtvis kan en hel del data registreras om kalvarna för

att göra det enklare för djurskötarna att kontrollera deras hälsa och tillväxt. Vanliga data att registrera är konsumerad mjölk, antal gånger kalvarna har besökt amman och en del kalvammor har även vågar där de kan väga alla kalvar individuellt och datan kan sedan göra slutsatser på gruppnivå. Detta system innebär en relativt dyr investeringskostnad och förutsätter att kalvarna antingen är i relativt stora grupper eller alternativt i flera mindre grupper med korta avstånd till varandra samtidigt som arbetstiden per kalv minimeras i detta system (Johan Daniels 2017). När en grupp kalvar delar på samma napp så ökar behovet av att hålla god hygien och att nappen rengörs regelbundet. Vissa system kan desinficeras automatiskt mellan varje kalv (Delaval 2021).

Manuell utfodring

Det andra alternativet till mjölkutfodring innebär att mjölk utfodras manuellt och detta kan då ofta ske med en typ av mjölktaxi. En mjölktaxi är en mjölkttank på hjul ofta utrustad med både värmning och blandare. Med en mjölktaxi utfodrar kalvskötaren alla kalvar vid bestämda tider i antingen nappspann eller vanliga hinkar. En mjölktaxi gör att avstånd och enheter blir mer flexibelt men framkomlighet till stall och boxar blir av större vikt. Med detta system finns fördelar såsom att kalvskötarna får en god koll på alla kalvar dagligen men detta är samtidigt ett tidskrävande arbetsmoment jämfört med en automatisk mjölkutfodrare (för exempel på låsfrontar, se figur 5).



Figur 1. Gruppbox med manuell utfodring. Ydre-Grinden AB 2021)

Det som den manuella utfodringen har till nackdel är att antalet gånger kalvarna blir utfodrade ofta är begränsade till två eller ibland tre gånger per dag. Detta begränsar den totala mängden mjölk kalven får i sig per dygn då storleken på löpmagen begränsar hur mycket kalven kan dricka per tillfälle. Detta har då en automatisk mjölkutfodrare som fördel då den istället kan ge många små givor och totalt per dygn utfodra större mängder med mjölk vilket är positivt både för att deras sugbehov blir tillfredsställt och också för att kalvar som får i sig en större mängd mjölk leker betydligt mer än kalvar som får i sig små mängder mjölk (Duve et al., 2012).

En annan fördel som automatisk utfodring har är att det finns förprogrammerade utfodringskurvor för kalvarna baserat på deras ålder som vid manuell utfodring kan vara svårt att följa då alla kalvar är olika gamla. Dessa kurvor ökar oftast relativt snabbt i början upp till en maxgiva för att sedan hålla sig kvar där i flera veckor. När det sedan börjar närma sig avvänjning så börjar kurvan sakta sjunka och mjölmängden som utfodras minskar succesivt. Detta är positivt då kalvar som blir utfodrade med en mindre mängd mjölk ökar sin konsumtion av kraftfoder (Duve et al., 2012) vilket är positivt då de behöver äta mycket kraftfoder när de vänjs av från mjölk för att inte tappa i hull.

2.4.4. Avhorning

Ett annat rutinjobb inom kalvskötslen är avhorning och för att underlätta detta kan låsbara ätfronter som vanligtvis finns vid den manuella utfodringen kan vara att föredra vilket fixerar kalven vid ingreppet samt andra behandlingar.

2.4.5. Rengöring

För att hålla ett lågt smittryck gäller det att det är enkelt att göra rent mellan kalvar och kalvgrupper och att strö rikligt så att underlaget alltid är torrt (SVA, 2021c).

För att kunna upprätthålla en god miljö med god hygien för att minimera riskerna för smittor så bör omgångsvis uppfödning tillämpas vilket innebär att hela avdelningar töms samtidigt för att tvättas, desinficeras och får tid att torka ordentligt i en till två veckor innan det fylls på med kalvar igen (Pedersen 2009). För att detta skall vara möjligt så behövs ett överskott på kalvplatser och det behövs även två olika stall eller åtminstone två olika rum för att ett av dem ska kunna stå tomt. Om det bara finns ett utrymme för kalvar så bör boxarna antagligen inte tvättas i utrymmet för då finns risken att bakterier som sitter i boxarna sprids via luften till de övriga kalvarna. Därför bör boxarna ha hjul eller att de går att demontera för att ta ut dem och låta dem tvättas och torkas på annan plats innan de används igen. Boxen bör även vara utformad med minimalt antal skarvar och svåråtkomliga ytor

för en enklare tvätt och desinfektion. Kalkning av kalvboxar har visat minskade uppkomst av kryptosporidier vilket har resulterat till en högre tillväxt (SVA 2021b).

2.4.6. Strö

Det finns flera olika strömedel som lämpar sig som bädd till kalven, mängden har en större betydelse än materialet. Nesting Score är en skala som graderar hur mycket poröst strö som finns i en ströbädd som djuren kan bädda ner sig i. Denna skala används inte nämnvärt i Sverige men är vanlig i många andra länder. Skalan har tre nivåer där nivå ett har den lägsta nivån av strö och den tredje har maximalt med strö så att kalvarna kan bädda ner sig och hålla sig varma. Mängden strö som är passande varierar nämligen och allrahelst på vintern är det viktigt att det är så mycket strö så att ströbädden håller värmen, håller torrt och minskar vinden för kalven (Lago et al., 2006).

2.5. Inhysningsrelaterade sjukdomar

Kalvdödligheten hos en besättning kan ge en hyfsad bild av besättningens generella kalvhälsa. Spädkalvsdödligheten (0-24 timmar efter födsel) och kalvdödligheten (1-60 dagar efter födsel) varierar kraftigt mellan olika besättningar då de besättningar med högst spädkalvsdödlighet har över 10%, hälften av landets besättningar har en spädkalvsdödlighet över 5% medan de som har lägst har 0 % spädkalvsdödlighet (Växa Sverige, 2017).

Hälsan hos svenska kalvar är relativt god jämfört med andra länders men förekomsten av de vanligaste dödliga sjukdomarna varierar i stor utsträckning beroende på inhysning och skötsel (Svensson 2006; Kalvportalen 2019). I en studie utförd mellan 1998 och 2000 på gårdar i södra Sverige med 8 964 kalvar så dog eller avlivades 3,1% innan de nått åldern 90 dagar. Den mest riskfyllda tiden för ett nötkreatur är de första 21 dagarna följt av de kommande dagarna upp till 90 dagar i ett nötkreaturs liv enligt studien.

Den mest förekommande sjukdomen var tarm- och magsjukdomar (Svensson, 2006; Svensson, 2003) som enligt studien var den näst vanligaste dödsorsaken och de luftvägsrelaterade sjukdomarna stod för den absoluta merparten av alla dödsfall.

2.5.1. Luftvägssjukdomar

Luftvägssjukdomar är den vanligaste dödsorsaken för småkalvar och tar årligen ihjäl 3,5% av kalvarna. Luftvägssjukdomarnas smittämnen kan variera mellan olika besättningar och de kan vara både bakteriella, virus eller av parasiter där de bakteriella ofta är sekundära (Kalvportalen, 2019) och de av virus och parasiter ofta

kan vara primärpatogener (innebär att de på egen hand kan skapa sjukdom). De vanligaste virusen är Bovint respiratoriskt syncytialt virus (BRSV), bovint coronavirus (BCV), och parainfluenza-3-virus (PIV-3) och den vanligaste bakteriella är *Pasteurella multocida*. Kalvar som drabbats av diarré drabbas sedan lättare även av lunginflammation. Förekomsten av luftvägssjukdomar går att förebygga genom att ge kalvarna en så bra första tid i livet som möjligt genom goda råmjölkrutiner, goda rutiner kring hygien, rengöring och att hålla nötkreatur i olika åldrar i olika stallar. Det är viktigt att de kalvar som drabbas omedelbart separeras ifrån övriga då virusen är luftburna och sprids mellan djuren (SVA, 2021c).

Lunginflammation

Lunginflammation som är en typ av luftvägssjukdom är en sjukdom som för lantbrukarna kan vara svår att upptäcka och endast en del av förekomsterna upptäcks av lantbrukarna (Svensson, 2003).

De vanligaste virusluftvägssjukdomar är BRSV, BCV, PIV-3. Virussjukdomarna brukar vara primära luftvägssjukdomar och till följd av dem kommer sekundära bakteriesjukdomar. De vanligaste bakteriesjukdomarna är *Pasteurella multocida*, men även *Mannheimia haemolytica* och *Histophilus somni* förekommer. (SVA 2021c).

2.5.2. Mag- och tarmsjukdomar

Vid tarm- och magsjukdomar finns det flera olika typer, vilket resulterar till diarréer. De vanligaste formerna är E. colie, Kryptosporidier, Rota eller Corona virus samt våmdrickare. Våmdrickare är inte relaterat till smittryck eller immunförsvar utan av kalvens intag av mjölk. Detta förebyggs av att kalven får rätt tempererad mjölk i huvudhöjd via en napp. Om mjölken konsumeras för snabbt eller i fel vinkel ökar risken för att kalven ska få mjölken i våmmen och en feljäsning kan ske (Kosignaler s.89).

De vanligaste riskerna av diarréerna är uttorkning, obalans i kroppens elektrolyter och näringsbrist (SVA 2021d). I en studie gjord av Svensson och Hultgren (2008) med ca 2000 kalvar i studien så konstaterades det att de som hade haft diarré som kalv mjölkade i snitt 344 kg ECM mindre de 305 första dagarna som mjölkko.

Koccidios

Koccidios är en encellig parasit som är vanlig i hela världen och därmed även i Sverige. Det finns olika arter av koccidios men *E. bovis* och *E. zuernii* förekommer framförallt på stall. Koccidios förekommer på kalvar över tre veckors ålder med ökad förekomst vid inhysning i gruppbox med blandade åldrar av kalvar. Vid sjukdomstillfälle sker en försämrad tillväxt och foder utnyttjande men dödligt

utgångsläge förekommer. Profylax mot Koccdios är små grupper av fyra till sex kalvar med jämn ålder, samt en ren miljö. Med tanke på att koccidios sprids via gödsel är tvätt mellan grupper med desinfektionsmedel en bra profylax samt att kalka och låta ytan torka. (SVA, 2021a).

Kryptosporidios

Kryptosporidios är vanligt förekommande i svenska besättningar där *C. Parvum* är den allra vanligast förekommande hos småkalvar under sex veckors ålder. Kryptosporidier är parasiter och även om förekomsten är hög så är mortaliteten relativt låg. I Japan år 2000 genomfördes en studie där en besättnings kalvar studerades dagligen ifrån födsel och framåt. Där framkom att 93% procent av de testade kalvarna drabbades av kryptosporidier, den genomsnittliga inkubationstiden var sju dagar och symtom kunde påvisas efter dag fem (Uga, 2000). Detta stämmer väl överens med SVA:s information som menar på att inkubationstiden vanligen varar i två till sju dagar samt att i de besättningar där kryptosporidier finns så drabbas i stort sett alla kalvar. Kryptosporidier är för djurskötarna svåra att förebygga, de kan överleva i flera månader och de är väldigt tåliga. Det finns ännu ingen behandling som visat sig ha god effekt (SVA, 2021b)

2.6. Övrigt

2.6.1. Arbetsmiljö

Utöver byggnadens inverkan på kalven har den även stor inverkan på personalens arbetsmiljö. Byggnadens utformning och inhysningssystem avgör arbetsmiljön för dem som skall arbeta med kalvarna.

Om boxarna är placerade utomhus kan det vara till stor påfrestning för personalen då vind, regn och snö förekommer. Förutom klimatet så påverkar även inhysing och utformning av inredning. Det skall vara lätt att utföra SOP (standars operation procedurers) En bra och genomtänkt utformning förbättrar arbetsmiljön samt rationaliserar arbetet (Kalvportalen, 2019b).

2.6.2. Ekonomi rörande kalvar

Att kunna ha en god kalvhälsa med minimalt av sjukdomsfall är en grundförutsättning för en god ekonomi. Friska kavar kräver mindre arbete och inga kostnader för behandling. I en studie gjord av Heinrichs et al. (2011) så konstaterades det att mjölkkor som vid sin första laktation mjölkade absolut mest och förblev friskast hade som kalv inte drabbats av någon sjukdom och hade en hög

tillväxt till avvänjningen. De konstaterade att kalvar som haft mild diarré som kalv mjölkade i snitt 344 kg ECM mindre under sina första 305 dagar (Svensson, 2011).

2.7. Välfärd

Enligt Jordbruksverkets beskrivning av djurvälfärd så skall alla djur ges möjlighet att bete sig naturligt och för en kalv innebär detta bland annat att den skall ges tillräckligt med utrymme för att kunna leka och socialisera sig, vilket flera studier konstaterat. Duve tillsammans med medarbetare genomförde en studie där de mätte kalvars rörelser beroende på om de inhystes individuellt, i par eller om de fick vara kvar med sin mor och beroende på om de fick en stor eller en liten mängd mjölk per dag. Försöket hade flera olika kategorier där Resultatet visade tydligt att en försökskategori stack ut markant ifrån de övriga. De kalvar som inhystes ensamma och fått en liten mängd mjölk på fem liter/dag lekte nämligen inte ens en tredjedel så mycket som kalvarna i de andra kategorierna gjorde. De andra kategorierna där kalvar inhystes i par med antingen hög eller låg mjölkgiva eller inhystes tillsammans med sin mor lekte alla ungefär lika mycket. Detta tyder på att kalvars välfärd påverkas positivt av att få en hög mjölkgiva samt att den sociala kontakten är viktig. (Duve et al., 2012). Se figur 3 för resultat av försöket.

3. Diskussion

I denna litteraturstudie har det framkommit att många av de olika inhysningssystemen har både positiva och negativa effekter på kalvarnas hälsa. Ett system kan vara bra ur ett hänseende men inte lika bra ur ett annat. Det blir därför svårt att tala om hur det optimala inhysningssystemet för kalvar ska se ut. Att den mänskliga faktorn dessutom spelar roll av utförandet av arbetsrutiner i olika inhysningssystem försvårar det hela ännu mer.

Det är vanligare att kalvar inhyses inomhus i Sverige och detta beror ofta på bekvämlighet och tradition. Inhysning inomhus ger främst fördelar för djurskötaren som får en bättre arbetsmiljö utan regn och kyla. Arbetsbehovet är ofta något mindre inomhus också då vattenhinkarna inte fryser på vintern, det går åt lite mindre strö och mindre foder och det kan ofta vara närmare till fodret inomhus. Fördelar vid inhysning utomhus är att förekomsten av luftburna smittor minskar och att de då kan hålla sig friskare. För jämförelse med inomhus kontra utomhushusering, se tabell 3.

Tabell 2. Fördelar och nackdelar inomhus kontra utomhus

Faktor	Inomhus	Utomhus
Investeringskostnad	-	+
Arbetsmiljö	+	-
Ströåtgång	+	-
Sjukdomsförekomst	-	+
Kontroll	+	-
Flexibilitet	-	+
Foderhantering	+	-
Temperatur	+	-

Det vanligaste i Sverige har varit ensamhållning av kalvar och både att hålla kalvar ensamma och i grupp har sina för och nackdelar. Kalvar som inhysts ensamma lider mindre risk att smittas av någon sjukdom ifrån de andra kalvarna. Det är även lättare för djurskötaren att observera och upptäcka eventuella sjukdomar på varje kalv. Det är något mer arbetskrävande per kalv vid ensamboxar än vad det är med stora grupper. Med andra ord så är ensamhållning det absolut säkraste sättet att inhysa kalvar. Det finns däremot många andra studier som pekar på andra fördelar med par eller grupp-hållning av kalvar som kan väga upp nackdelarna.

Att inhysa kalvar i stora grupper är arbetseffektivt och om de även har stora ytor så tillfredsställs kalvarnas sociala behov och de aktiverar sig mer i form av lek än om de hade varit ensamma. Det finns dock även många nackdelar med att inhysa kalvar i stora grupper och framför allt då i och med att smittor lätt kan floras och flera kalvar kan smittas. Det är även svårare för djurskötaren att urskilja vilken individ som visar symtom. Det är även viktigt att kalvarna inte har för stor åldersspridning inom gruppen och därför bör inte mindre besättningar ha för stora grupper.

Att inhysa kalvar i par eller i mindre grupper har flera fördelar och ingen stor nackdel. Deras sociala behov och lekande verkar tillfredsställas lika mycket som i stora grupper förutsatt att deras yta är tillräcklig. Detta är positivt då kalvar som stimuleras socialt blir mer dominant och mer framåt och det fysiska lekanandet leder till en ökad konsumtion av kraftfoder vilket även det är positivt. Jämfört med stora grupper så kan detta system bli något mer arbetskrävande men det är samtidigt något mer effektivt än att ha kalvar i ensamboxar. Jämförs parhållning med ensamhållning så ökar smittorisken något men om paren hålls helt separerade utan fysisk kontakt ifrån övriga par så kan den risken minimeras. En nackdel kan vara att det är svårt att automatisera och att investeringskostnaden ofta är något högre än vid inhysning i större grupper.

Något som är gemensamt för alla system är att omgångsvis uppfödning tillämpas. Det är viktigt att det finns minst två olika utrymmen och ett överskott på boxar som möjliggör tomtid för tvättning, desinficering och torktid av boxar och omgivning. Hur stort överskott på boxar som rekommenderas varierar men åtminstone en till två veckor rekommenderas att ha för att tvättning, desinficering och torkning ska hinnas med. Att hålla bestämda grupper och inte blanda kalvar fram och tillbaka är viktigt i alla system.

Många av de studier som har utvärderats under detta arbete har påpekat fördelarna med att ha kalvar ute, då förekomsten av patogena smittor minskar i utemiljön. Det är dock inte alltid en exakt förklaring av metod och förutsättningar klargörs och

stallar utseende under den tid en forskning utfört kan se väldigt annorlunda jämfört med dagens. Den fråga som bör ställas är: är det möjligt att uppnå samma klimatfördelar inomhus som utomhus? Det är få studier som undersöker detta men med den information som finns så går det att förutsätta att det går men frågan är hur det skulle se ut och till vilken kostnad. Då detta arbete inte studerat kostnader finns det ingen slutsats om detta. Det går dock att konstatera att stora volymer, ytor och luftutbyten är de faktorer som skiljer och påverkar detta.

3.1.1. Slutsats

I detta arbete har kalvhälsans påverkan av inhysing undersökts. Målet med litteraturstudien var att undersöka vilket av systemen som var bäst, men då alla system har sina för och nackdelar samt kombinerat med att utförandet av rutiner har en stor påverkan av resultat gör det svårt att påvisa att ett system skulle vara optimalt. Däremot kan några faktorer som är gemensamt för alla inhysningssystem och som är viktiga fastställas:

- Ren och frisk luft. Detta är lättare att uppnå utomhus men är även möjligt med en välplanerad ventilation inomhus.
- Par eller gruppållning. Det ökar deras sociala färdighet och ökar deras aktivitet.
- Omgångsvis uppfödning. Det minskar kalvarnas stress, ökar tillväxten och minskar förekomsten av diarréer och luftvägssjukdomar.
- Tillräcklig yta. För maximal aktivitet och lek hos kalvar bör de inte ha mindre än 2,8m² boxyta per kalv.

Tabell 3. Checklista på faktorer att beakta vid nybyggnation

Checklista Inför nybyggnation
Golvnya per kalv på minst 2,8m²
Platsbehov med buffert
Sjukboxar i egen miljö
Placering i förhållande till
övriga byggnader
Smittsäkerhet
Ventilationsteknik
Ventilationsbehov
Dragfritt vid kalven
Avstånd till kalvingbox
Avstånd till mjölkänläggning
Rationell hantering för foder
Typ av mjölkutfodringssystem

Referenser

- Cobb, J., Obeidat, B.S., Sellers, M.D., Pepper-Yowell, A.R., Hanson, D.L. & Ballou, M.A. (2014) *Improved performance and heightened neutrophil responses during the neonatal and weaning periods among outdoor group-housed Holstein calves*. Journal of dairy science 97: 930–939.
- Costa, J. H. C., Von Keyserlingk, M.A.G. & Weary, D. M. (2016) Invited review: *Effects of group housing of dairy calves on behavior, cognition, performance, and health*. Journal of Dairy Science 99: 2453–2467.
- Daniels, J., (2017) *Tidsstudie för skötsel av kalvar i svensk mjölkproduktion*. Sveriges lantbruksuniversitet. Institutionen för biosystem och teknologi/Lantmästare kandidatprogrammet (Fördjupningsarbete)
- Delaval. (2021) *Kalvutfodringsautomater*
<https://www.delaval.com/sv/utforska/utfodring/kalvutfodring> [2021-04-19]
- De Paula Vieira, A., von Keyserlingk, M. A. G. & Weary, D. M. (2010.) *Effects of pair versus single housing on performance and behavior of dairy calves before and after weaning from milk*. Journal of dairy science, 93: 3079–3085.
- Duve, L. R., Weary, D. M., Halekoh, U. & Jensen, M. B. (2012) *The effects of social contact and milk allowance on responses to handling, play, and social behavior in young dairy calves*. Journal of Dairy Science 95: 6571–6581.
- Heinrichs, A. J., & Heinrichs, B. S. (2011) *A prospective study of calf factors affecting first-lactation and lifetime milk production and age of cows when removed from the herd*. Journal of dairy science 94: 336-341.
- Hulsen, J. (2011) *Kosignaler*. 2 Upplag. Zutphen. Roodbont Publishers B.V.
- Jensen, M.B. & Kyhn, R. (2000) *Play behaviour in group-housed dairy calves, the effect of space allowance*. Applied Animal Behaviour Science 67: 35-46.

- Jeppsson, K. H., & Gustafsson, G. (2009) *Byggnadstekniska åtgärder för lägre ammoniakemission från djurstallar*. (Rapport 2009:12). Alnarp: Fakulteten för landskapsplanering, trädgårds- och jordbruks-vetenskap. <https://pub.epsilon.slu.se/4589/>
- Johnsen, J. F., Holm, I. H., Mejdell, C. M., Ellingsen-Dalskau, K., Østerås, O., & Skjerve, E. (2021) *A cross-sectional study of associations between herd-level calf mortality rates, compliance with legislation on calf welfare, and milk feeding management in Norwegian dairy herds*. *Journal of Dairy Science* 104: 839-848.
- Jordbruksverket. (2021) *Skötsel och stallmiljö för nötkreatur*. Tillgänglig; <https://jordbruksverket.se/djur/lantbruksdjur/notkreatur/skoetsel-och-stallmiljo#h-Kalvningochkalvar> [2021-04-14]
- Johansson, M. L. (2006) *Tidsstudie i kalvuppfödning*, Sveriges lantbruksuniversitet, Lantmästarprogrammet (Examensarbete 2006)
- Kalvportalen (2019a). *Inhysning*. Tillgänglig: <http://kalvportalen.se/skoetsel/inhysning/inhysningssystem> [2021-04-14]
- Kalvportalen (2019b) *Inomhus eller utomhus* <http://www.kalvportalen.se/skoetsel/inhysning/inomhus-eller-utomhus/> [2021-04-16]
- Kalvportalen (2019c) *Luftvägsinfektioner*. <http://kalvportalen.se/sjukdomar/olika-sjukdomar/luftvaegsinfektioner/> [2021-04-23]
- Kalvportalen (2019d) *När kalven blir sjuk* <http://kalvportalen.se/sjukdomar/naer-kalven-blir-sjuk> [2021-04-25]
- Kalvportalen (2019e) *sjukdomar* <http://kalvportalen.se/sjukdomar/olika-sjukdomar/luftvaegsinfektioner> [2021-04-17]
- Kalvportalen (2019f) *ventilation* <http://www.kalvportalen.se/skoetsel/stallmiljoe/ventilation> [2021-04-18]
- Kalvportalen (2019g) *smittskydd* <http://kalvportalen.se/smittskydd/inre-smittskydd> [2021-04-24]

- Kalvportalen (2019h) *Temperatur*
<http://kalvportalen.se/skoetsel/stallmiljoe/temperatur/> [2021-04-25]
- Lago, A., McGuirk, S. M., Bennett, T. B., Cook, N. B., & Nordlund, K. V. (2006) *Calf respiratory disease and pen microenvironments in naturally ventilated calf barns in winter*. *Journal of dairy science*, 89: 4014-4025.
- Livsmedelsverket (2020). *Jordbruksverket*
<https://www.livsmedelsverket.se/produktion-handel--kontroll/nkp-webben/myndigheter-kontrollorgan-och-laboratorier3/myndigheterna-i-livsmedelskedjan/jordbruksverket?AspxAutoDetectCookieSupport=1>
[2021-04-14]
- Leiterman, R. (2017) *Winter calf barn ventilation: Can calves have too much fresh air?* <https://www.progressivedairy.com/topics/calves-heifers/winter-calf-barn-ventilation-can-calves-have-too-much-fresh-air> [2021-04-24]
- Marcé, C., Guatteo, R., Bareille, N. & Fourichon, C. (2010) *Dairy calf housing systems across Europe and risk for calf infectious diseases*. *Animal* 4: 1588-1596.
- Nordlund, K. V. (2008) *Practical considerations for ventilating calf barns in winter*. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice* 24: 41-54.
- Pedersen, R. E., Sørensen, J. T., Skjøth, F., Hindhede, J., & Nielsen, T. R. (2009). *How milk-fed dairy calves perform in stable versus dynamic groups*. *Livestock Science* 121: 215-218.
- SVA (2021a). *Koccidiosis hos kalv*
<https://www.sva.se/djurhalsa/djursjukdomar-a-o/koccidiosis-hos-kalv/>
[2021-04-19]
- SVA (2021b). *Kryptosporidiosis hos kalv*
<https://www.sva.se/djurhalsa/djursjukdomar-a-o/kryptosporidiosis-hos-kalv/>
[2021-04-22]
- SVA (2021c). *Luftvägsinfektioner hos kalvar och ungdjur*.
<https://www.sva.se/djurhalsa/djursjukdomar-a-o/luftvagsinfektioner-hos-kalvar-och-ungdjur/> [2021-04-23]
- SVA (2021d). *Diarré hos småkalvar*
<https://www.sva.se/djurhalsa/djursjukdomar-a-o/diarre-hos-smakalvar/>
[2021-04-22]

- 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 58:179-197.
- Svensson, C., A. Linder, and S-O. Olsson. (2006) *Mortality in Swedish dairy calves and replacement heifers*. Journal of dairy science 89: 4769-4777.
- Svensson C, Hultgren J. (2008) *Associations between housing, management, and morbidity during rearing and subsequent first-lactation milk production of dairy cows in southwest Sweden*. Journal of Dairy Science 91:1510-8.
- Uga, S., Matsuo, J., Kono, E., Kimura, K., Inoue, M., Rai, S. K., & Ono, K. (2000) *Prevalence of Cryptosporidium parvum infection and pattern of oocyst shedding in calves in Japan*. Veterinary parasitology 94: 27-32.
- Växa Sverige (2017) *Husdjursstatistik 2017*.
<https://www.vxa.se/globalassets/dokument/statistik/husdjursstatistik-arsredovisning-2017.pdf> [2021-04-21]
- Waldau, E. (2017) *Pair-housing of dairy calves in outdoor calf hutches*. Sveriges Lantbruksuniversitet Animal Science
https://stud.epsilon.slu.se/13113/1/waldau_e_180129.pdf [2021-04-17]
- Welling, V. (2017) *Första hjälpen är bästa hjälpen*.
<https://www.gardochdjurhalsan.se/forsta-hjalpen-ar-basta-hjalpen/> [2021-04-26]
- Wójcik, J., Pilarczyk, R., Bilska, A., Weiher, O. & Sanftleben, P. (2013) *Performance and Health of Group-Housed Calves Kept in Igloo Calf Hutches and Calf Barn*. Pakistan Veterinary Journal 33: 175-178.

Tack

Vi skulle vilja passa på att tacka Oleksiy Guzhva som varit vår handledare och hjälpt oss med detta arbete.