

## Effekten av gruppstorlek för hälsa och tillväxt hos kalvar i storbox med kalvamma Slutrapport av SLF-projektet 0130042

### Bakgrund

I Sverige går vi mot en ökad användning av grupphållningssystem för kalvar och då ff a en ökad användning av storboxar med kalvamma (Pettersson et al., 2001). Studier vid den egna institutionen (Svensson et al., 2001, 2003; Lundborg et al. 2004) har visat att detta system är förbundet med en ökad risk för luftvägsbesvär och en lägre tillväxt hos djuren, och vi riskerar därför en utveckling mot en starkt ökad förekomst av sådan sjuklighet hos svenska kalvar under kommande år. Då luftvägsbesvär (lunginflammation) idag är den viktigaste indikationen för antibiotikabehandling av kalvar (Ortman & Svensson, 2004), kan detta även förväntas medföra en ökad användning av antibiotika i svensk kalv- och ungdjursuppfödning. En sådan utveckling skulle kunna komma att äventyra vårt goda läge när det gäller antibiotikaresistens, och hela scenariot kan förväntas störa förtroendet för svensk djurhållning hos konsumenterna. Ökade kunskaper om hur systemen och skötselrutinerna kan modifieras så att hälsoproblemen minimeras är därför angelägna.

Projektets mål var att kartlägga gruppstorlekens betydelse för hälsoläget hos kalvarna och därmed försöka få kunskap om bra gruppstorlek. Förutom tillväxt och klinisk sjuklighet, inklusive kroppstemperatur och fynd vid lungauskultation, utnyttjades serumkoncentrationen av akutfasproteinet haptoglobin som sjukdomsmarkör. Haptoglobin är ett glykoprotein som syntetiseras i levercellerna. Det bildar komplex med hemoglobin som kommer in i blodbanan vid hemolys och ökad ineffektiv erythropoes. Syntesen av haptoglobin ökar och serumkoncentrationen stiger vid inflammatoriska processer. Haptoglobin har påvisats såväl hos människa som hos våra husdjur. Under normala omständigheter finns det inte i blodet eller finns där i mycket låga koncentrationer, varierande från omkring 0.05-0.1 g/liter hos nötkreatur till 0.5-3 g/liter hos människa.

### Material och metoder

Undersökningsmaterialet bestod av 892 kalvar födda under perioden september 2002 till december 2004 på 9 gårdar i Västsverige. Kalvarna följdes från födelsen till 56 dagars ålder. Kalvarna på respektive gård fördelades slumpmässigt till lågbeläggningsbox (7-8 kalvar/box) eller högbeläggningsbox (14-16 kalvar/box) i storboxar med kalvamma. Fördelningen skedde med hjälp av en slumplista som även tog hänsyn till djurens ålder, och åstadkom en likvärdig åldersspridning i de två boxarna. Boxarna angränsade till varandra, men kalvarna i olika boxar hade inte möjlighet för direktkontakt med varandra då boxarna skiljdes med heltäckande boxväggar och den gemensamma kalvammen var utrustad med två nappar, en för vardera boxen. Kalvarna hölls under sina första levnadsdagar i enkalvsbox och insattes i gruppbox vid i genomsnitt 14 dagars ålder (SD: 7 dagar) och var i genomsnitt med i försöket i 42 dagar (SD: 7 dagar).

Kalvarnas bröstomfång mättes vid födelsen och vid 56 dagars ålder. För mätningen användes måttband med av en fjädervåg till 2 kg kontrollerad dragkraft. Sjukdomssymptom

registrerades på individuella kalvkort. Kalvarna undersöktes kliniskt av veterinär som besökte gårdarna var tredje vecka. I den kliniska undersökningen ingick lungauskultation och mätning av kroppstemperaturen. Luftvägssjukdom definierades som antingen hosta eller nysningar under mer än två dagar, kraftigt förstärkta andningsljud vid auskultation, eller måttligt förstärkta andningsljud i kombination med förekomst av hosta och/eller näsflöde. Diarré definierades som en träckkonsistens som var lösare än normalt och kvarstod i mer än två dagar. Blodprov för analys av serumkoncentrationen av haptoglobin (S-Hp) uttogs en gång per kalv vid 4-8 veckors ålder. Totalt togs blodprov på 863 av kalvarna (97%).

Analys av serumhaptoglobin utfördes vid institutionen för klinisk kemi, SLU, där man utnyttjar ett kommersiellt analys-kit med peroxidasciprincipen (PHASE™ Range Haptoglobin Assay Kit; Tridelta Development, Greystones, Ireland). För metoden anges god reproducerbarhet. Detektionsnivån ligger på 0.05 g/liter. Angivna värden från laboratoriet på <0.05 g/liter sattes för den statistiska analysen till 0.05. Hemolyserade prover bör inte användas i testen, då närvaron av fritt hemoglobin interfererar med målanalyten. I förekommande fall blev kalvarna föremål för omprovtagning.

Materialet behandlades statistiskt med konventionell beskrivande statistik. Vid validitetsbedömningen av haptoglobin som markör för lunginflammation utnyttjades sensitivitet och specificitet beräknade utifrån fyrfältstabell vid olika "cut-off-värden". Vid analys av effekten av gruppstorlek på förekomst av lunginflammation och diarré användes multipel logistisk regression och av effekten på tillväxten linjär regression med besättning som korrigerande variabel ("fixed effect"). I analyserna användes ålder vid insättning, råmjölkskvalitet, säsong, försöksår, sjukdom före insättning i gruppbox, moderns laktationsnummer, och i analysen av effekten på tillväxt också bröstomfång vid födelse och kön, som extra förklaringsvariabler. Logistisk regression användes även för att göra en modell för att prediktera förekomst av luftvägssjukdom (0, 1) med hjälp av haptoglobinkoncentration, kroppstemperatur, ras, kön och tillväxt.

## Resultat

Totalt ingick 892 (595 i högbeläggningsbox, 297 i lågbeläggningsbox) kalvar i studien. Av dessa drabbades 31,6% av lunginflammation och 19,0% av diarré, och hos 7,3% av djuren förlöpte sjukdomsförloppet med kraftigt till måttligt nedsatt allmäntillstånd. Dödligheten var 2% (Tabell 1). Navelaffektioner förekom hos 9,8% av kalvarna. Inget av djuren utvecklade ledinflammation. Diarréerna var i de flesta fall av lindrigare art och snabbt övergående. De drabbade framför allt kalvar i de yngre åldrarna. Luftvägssjukligheten ansågs därför totalt sett ha den största betydelsen vid bedömningen av hälsotillståndet hos kalvarna.

Vi såg stora skillnader i sjuklighet och tillväxt mellan besättningarna. Sjuklighet efter insättning i storboxarna varierade för luftvägssjukdom mellan 4,5% - 49,6% och för diarré mellan 1,8% och 38,0%. Tillväxten från födelsen till ca 56 dagar varierade från 0,18 till 0,33 cm/dag, vilket motsvarar omkring 400 - 700 g/dag.

**Tabell 1. Dödlighet och sjuklighet hos 892 kalvar från 9 mjölkobesättningar hållna i boxar om ca 16 (höggrupp) respektive 8 (låggrupp)**

	Låggrupp n= 595	Höggrupp n=297
Dödlighet (%)	1,7	2,2
Förekomst av diarré (%)	16,5	20,4
Förekomst av luftvägssjukdom (%)	23,9	35,5
Förekomst av förstärkta andningsljud (%)	23,9	35,7
Förekomst av måttligt till kraftigt nedsatt allmäntillstånd (%)	5,7	8,3
Genomsnittlig antal dagar med måttligt till kraftigt nedsatt aptit	0,5	0,8
Genomsnittligt antal behandlingsdagar	1,6	2,0
Tillväxt <sup>a</sup> (cm/dag)	0,28	0,26

<sup>a</sup>Korrigerat för besättningseffekt

Kalvarna i låggruppen hade signifikant lägre sjuklighet (40%) i luftvägsinfektioner och signifikant lägre tillväxt. Skillnaden i tillväxt om 0,02 cm/dag motsvarar ca 40 g/dag eller 2,2 kg under den 56 dagars period som försöket pågick. Som bifynd vid analysen av materialet fann vi en statistiskt säkerställd effekt av ålder vid insättning. En veckas senare insättning var förbunden med en 50 % lägre risk för lunginflammation.

Medelvärdet för S-Hp hos alla 863 provtagna djur var 0.14 g/l (SD:0.25). Koncentrationen varierade från detektionsnivån 0.05 till 2.25 g/l. Det förelåg inga säkerställda skillnader i S-Hp-koncentration mellan låg- och högbeläggningsgruppen.

Hos kliniskt friska kalvar sågs ingen skillnad i S-Hp mellan de vanligaste raserna eller mellan kön. De friska kalvarna uppdelades i sådana som sammantaget saknade symptom tillräckligt påtagliga för att ställa en klinisk diagnos (n=298), och de (som för fördjupad jämförelse med regelrätt utställda luftvägssjukdomsdiagnoser) inte bara sammantaget var kliniskt friska, utan också saknade anmärkningar vid lungauskultation (n=155). Dock förelåg ingen säkerställd skillnad mellan dessa kalvgruppers medelvärde för S-Hp, inte heller skilde sig grupperna i avseende på daglig tillväxt.

Medelvärdet av S-Hp hos diarrékalvarna skilde sig signifikant från det hos friska kalvar respektive kalvar med luftvägssjukdom (Tabell 2). Medelvärdets nivå var intermediärt i förhållande till det hos friska och luftvägssjuka kalvar, dock med luftvägssjukdom med stor variation kring S-Hp:ts medelvärde.

**Tabell 2. Haptoglobinkoncentrationen hos friska kalvar och kalvar med diarré**

	Kliniskt frisk			Diarré		
	n	m.v.	SD	n	m.v.	SD
Serum-haptoglobin, gram/liter	295	0.08 <sup>a</sup>	0.12	291	0.14 <sup>b</sup>	0.24

Medelvärden för haptoglobin med olika bokstavskod skiljer sig signifikant från varandra på nivån  $P < 0.01$ .

Tabell 3. Haptoglobinkoncentrationen hos friska kalvar och hos kalvar med luftvägssjukdom.

	Kliniskt frisk				Luftvägssjukdom							
	utan diagnos och utan pos. lungauskultationsfynd		utan diagnos och utan/med pos. lungauskultationsfynd		utan samtidig diarré		med samtidig diarré					
	n	m.v.	SD	n	m.v.	SD	n	m.v.	SD			
Serum-haptoglobin, gram/liter	153	0.08 <sup>a</sup>	0.12	295	0.08 <sup>a</sup>	0.12	181	0.23 <sup>b</sup>	0.32	28	0.29 <sup>b</sup>	0.41
Kroppstemperatur vid provtagning, °C	154	38.9 <sup>a</sup>	0.4	295	39.0 <sup>a</sup>	0.4	177	39.4 <sup>b</sup>	0.7	28	39.7 <sup>c</sup>	0.8
Tid från insjuknande till provtagning, dagar; ( ): medianvärde	-	-	-	-	-	-	190	7.8 (0)	11.7	28	14.5 (16.0)	14.1
Antal behandlingsdagar; ( ): andel djur som behandlats, %	-	-	-	-	-	-	116 (61)	6.4	2.1	21 (75)	6.9	4.9
Tillväxt 56 dagar, bröstomfång, cm/dag	155	0.28 <sup>a</sup>	0.08	298	0.28 <sup>a</sup>	0.08	179	0.26 <sup>b</sup>	0.09	27	0.25 <sup>ab</sup>	0.07

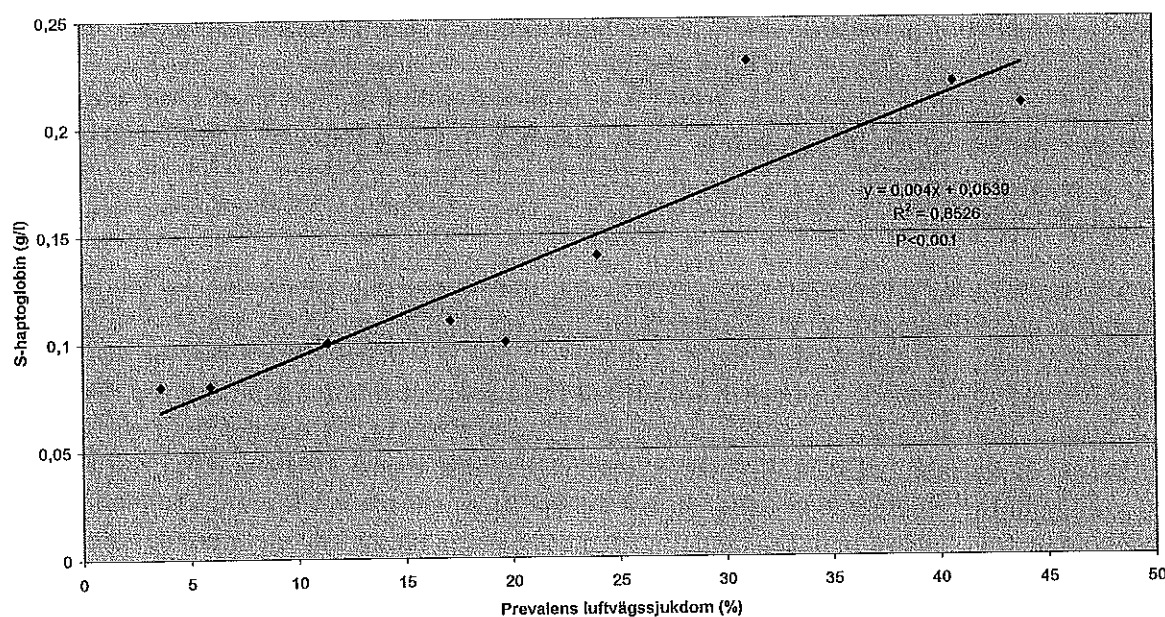
Medelvärden olika bokstavskod skiljer sig från varandra på nivå  $P < 0.05$ .

Medelvärdet av S-Hp för kalvar med luftvägssjukdom skilde sig statistiskt säkerställt från det hos kliniskt friska kalvar (Tabell 3). Dock var variationen i S-Hp-koncentrationen mycket påtaglig hos luftvägssjuka kalvar. Ingen skillnad i S-Hp-koncentration fanns mellan luftvägssjuka kalvar med och utan diarré. De luftvägssjuka kalvarna med samtidig diarré hade något högre kroppstemperatur, men de flesta värdena låg inom referensvärdesgränserna.

För utvärdering av haptoglobinkoncentrationens möjlighet att utgöra markör för luftvägssjuklighet hos kalv validerades dess sensitivitet och specificitet som diagnostiskt test med olika "cut off"-värden. Vid S-Hp-gränsen 0.10 g/l var sensitiviteten och specificiteten 0.40 respektive 0.91. Vid gränsen 0.15 g/l var motsvarande värden 0.35 och 0.93. Sensitiviteten och specificiteten påverkades inte i någon avgörande utsträckning av om hänsyn också togs till olika grad av aptit och allmäntillstånd hos de luftvägssjuka kalvarna.

Den genomsnittliga haptoglobinkoncentrationen i relation till besättningens luftvägssjuklighet i de nio försöksbesättningarna visas i figur 1. Resultaten indikerar potentialen hos haptoglobin som markör för sjuklighet på besättnings- eller gruppnivå. För att utvärdera denna krävs emellertid prover från ett större antal besättningar.

Figur 1. Samband mellan haptoglobinkoncentrationen hos alla kalvar i respektive besättning och prevalensen luftvägssjukdom i de olika besättningarna.



I prediktionsmodellen hade ras, kön, haptoglobinkoncentration, kroppstemperatur vid blodprovstagningsstillfället och kalvarnas tillväxt alla ett signifikant inflytande på förekomsten av luftvägssjuklighet (logit  $Y = \text{intercept} + \text{estimat}_{\text{ras}} * \text{ras} + \text{estimat}_{\text{kön}} * \text{kön} + \text{estimat}_{\text{haptoglobin}} * \text{haptoglobin} + \text{estimat}_{\text{kroppstemperatur}} * \text{kroppstemperatur} + \text{estimat}_{\text{ras}} * \text{tillväxt}$ ). Modellen kunde prediktera 17% av variationen i förekomsten av luftvägssjuklighet.

## Diskussion

Resultaten visar att det från hälso- och tillväxt synpunkt är att föredra att hålla kalvar i grupper under 10 djur per box. Skillnaderna mellan försöksgrupperna (som ju faktiskt gick i direkt angränsande boxar) antyder också att direktkontakt har en stor betydelse för smittspridningen vid luftvägssjukdom och att smittspridning mellan kalvar inom en och samma byggnad kan begränsas om direktkontakt förhindras exempelvis med hjälp av hela boxväggar. Mikroorganismer som orsakar luftvägssjukdom sprids även med aerosol. Det är därför sannolikt att större skillnader mellan grupperna skulle erhållits om djuren stallats upp i olika byggnader. Vid en sådan design skulle dock inte effekten av byggnad kunna särskiljas från den av gruppstorlek, varför vi inte ansåg den lämplig för vår undersökning. Under praktiska förhållanden innebär en mindre gruppstorlek vanligtvis också en mindre åldersspridning inom gruppen. För att studera effekten av enbart gruppstorleken höll vi i undersökningen likvärdig (=maximal) åldersspridning i de båda grupperna. Under praktiska förhållanden erhålls sannolikt större fördelar av en liten gruppstorlek än vad som framgår av resultaten i studien.

Skillnaderna i tillväxt skulle kunna förklaras av skillnader i klinisk (med synliga symptom) och subklinisk (utan synliga symptom) sjuklighet. Skillnader i konkurrens om amman är en annan faktor som skulle kunna ha betydelse. I nyligen avslutade studier vid Danmarks Jorbrugsforskning i Foulum (Jensen, 2004) blev kalvarna i stora grupper (24 kalvar/box) störda av andra kalvar under 50% av tiden de tillbringade i automatens ätbås. Motsvarande andel för kalvar i små grupper (12 kalvar/box) var 10%. Kalvarna i de stora grupperna stod också mer i kö vid automaten. Den ökade konkurrensen medförde att kalvarna i de stora grupperna signifikant ökade sin drickhastighet och att de uppehöll sig i automaten under mindre tid än kalvar i små grupper. Att det är mycket väsentligt för kalvar att synkronisera sitt beteende illustreras av att kalvarna valde att öka drickhastigheten framför att besöka mjölkautomaten utanför den egentliga aktivitetsperioden och den ökade drickhastigheten kan ses som ett tecken på social belastning och därmed sämre välfärd (Nielsen, 1999).

Flertalet svenska mjölkkobesättningar flyttar idag sina kalvar från enkalvsbox till storbox med kalvamma vid 4-7 dagars ålder. Sjukligheten hos kalvar är som högst under de första två levnadsveckorna då den dominerande sjukdom utgörs av diarré (Svensson et al., 2003). Risken för luftvägslidande är dramatiskt förhöjd hos kalvar som tidigare haft diarré (Svensson et al., 2001). Som tidigare diskuterats torde förutsättningarna för att upptäcka att en viss kalv har diarré och därmed också möjligheterna att snabbt sätta in adekvat behandling vara mindre vid gruppställning. Detta kan ses som argument för att en senare insättning i gruppbox kunde vara befogat från hälsosynpunkt. Tidigare forskning pekar på att kalvens motståndskraft mot infektioner skulle vara som lägst vid 3 veckors ålder och att insättning vid tre veckor därför borde undvikas. Vid denna ålder har råmjölksantikropparna minskat i kalvens blodomlopp samtidigt som dess egna förmåga till antikroppsbildning inte till fullo byggts upp. Senare studier antyder dock att även om båda dessa förhållande stämmer så innebär tredje levnadsveckans inte någon bottennivå för kalvens totala immunitet (Stadler et al. 2002). Ytterligare studier krävs för att fastställa bästa ålder för insättning.

Luftvägsinfektioner svarar för de allvarligaste hälsostörningarna hos kalvar under svenska förhållanden. Problemen anses kunna öka framöver med ökad gruppställning i stora kalvgrupper. Behovet av att säkert kunna identifiera kalvar med sjukdomssymptom är därför stort. Den kliniska diagnostiken för att skilja mer godartade luftvägsbesvär från de mer

allvarliga luftvägsaffektionerna har sina klara begränsningar. Strävan efter kompletterande sjukdomsmarkörer har där sin naturliga grund.

En av de mer djupgående genomlysningarna av haptoglobin som sjukdomsmarkör hos nötkreatur har redovisats i en avhandling av S. P. M. Alsemgeest (1994). Han konkluderar att akutfasproteinkoncentrationerna hos ko, och då i synnerhet den av S-Hp, tillför pålitlig information för att skilja friska och sjuka djur, och att S-Hp tillsammans med andra akutfasproteiner verkar lovande på besättningsnivå för tidig upptäckt av sjuka djur i olika flockar eller grupper. Även om S-Hp hos nötkreatur vid experimentella infektioner sett stiga snabbt till höga koncentrationer, fann Alsemgeest att S-Hp inte steg vid sjukdomar som sannolikt var mycket akuta såsom perakut pneumoni. De största ökningarna uppmättes i stället hos djur med allvarliga, oftast kroniska, inflammatoriska sjukdomar.

I föreliggande undersökning var det registrerade tidsspannet mellan insjuknande och blodprovstagningen för S-Hp-analysen kort, med ett medianvärde på 0 dagar, vilket innebär att en stor andel av insjuknandena i luftvägsbesvär fastslogs till samma dag som blodprovet gjordes. Även om den registrerade insjuknandedagen i verkligheten mer skulle vara ett uttryck för när sjukdomssymptomen först iaktogs och inte alltid sant spegla den reella insjuknandetidpunkten, är det ändå sannolikt att flertalet sjukdomsfall vid registreringen hade en kort sjukhistoria. Flertalet fall av luftvägssjukdom vid provtagningstillfället kan därför antas ha varit av mer akut karaktär, och därför i enlighet med Alsemgeests iakttagelser i många fall inneburit mer begränsade ökningarna i haptoglobinkoncentrationen. Medelvärdena mellan friska och sjuka kalvar skilde sig signifikant från varandra och flertalet S-Hp-koncentrationer hos de kliniskt friska kalvarna låg under vad som betraktas som övre normalvärde eller referensvärdesgräns, 0,10 g Hp/l. Dock var variationen runt medelvärdena, såväl för de friska kalvarna som för de sjuka relativt stor.

Av ett diagnostiskt screening-test önskar man en hög sensitivitet, som identifierar en stor andel sjuka djur, medan man för specificiteten kan acceptera ett lägre värde, där ett antal s k "falskt positiva" individer inkluderas. I föreliggande undersökning förelåg snarast det omvända förhållandet att sensitiviteten var låg medan specificiteten var relativt hög, dvs. vid användning av S-Hp-koncentrationen som markör för luftvägssjukdom undgår alltför många djur upptäckt för att S-Hp ensamt ska kunna utgöra ett värdefullt urskilningsverktyg. Dock föreligger ett starkt samband mellan en ökning av haptoglobinkoncentrationen i blodet och förekomst av luftvägssjukdom hos kalvarna. Sålunda ökar oddsen för luftvägssjukdomsförekomst med ungefär 38 % för varje ökning av S-Hp med 0,10 g/l. Haptoglobin har därför kapacitet att tillsammans med annan diagnostik bidra till en säkrare kontroll av luftvägssjukdomar hos kalv. Ytterligare studier krävs för att utvärdera haptoglobinkoncentrationen som markör för sjuklighet på besättningsnivå.

## Referenser

- Alsemgeest, S. P. M., 1994. *Blood concentrations of acute-phase proteins in cattle as markers for disease. Doktorsavhandling. Utrecht Universitet.*
- Jensen, M.B. *Computer-controlled milk feeding of dairy calves: The effects of number of calves per feeder and number of milk portions on use of feeder and social behavior. J. Dairy Sci. 87, 3428-3438.*
- Lundborg, K., Oltenacu, P.O., Maizon, D. O., Svensson, E.C., Liberg, P.G.A. *Dam-related effects on heart girth at birth, morbidity and growth rate from birth to 90 days of age in Swedish dairy calves. Prev. Vet. Med., 2003, 60: 175-190.*
- Nielsen, B L, 1999. *On the interpretation of feeding behaviour measures and the use of feeding rate as an indicator of social constraint. Applied Animal Behaviour Science, 63: 79-91.*

- Ortman, K. & Svensson, C., 2004. Use of antimicrobial drugs in Swedish dairy calves and replacement heifers. *Veterinary Record*, 154, 136-140.
- 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.
- Pettersson, K., Svensson, C., Liberg, P. Housing, feeding and management of calves and replacement heifers i Swedish dairy herds. *Acta vet. scand.*, 2001, 42: 465-478.
- Stadler, T., Hassig, M. & Lutz, H. Transition from maternal to endogenous antibodies in postnatal calves. *Proc. XXII World Buiatrics Congress, Hannover, 2002*, 168.
- Svensson, C., Lundborg, K., Emanuelson, U., Olsson, S.O. Morbidity in Swedish dairy calves from birth to 90 days of age and individual calf-level risk factors for infectious diseases. *Prev. Vet. Med.*, 2003, 58:179-197.
- Svensson, C., Oltenacu, PA, Maizon, D. Morbidity in Swedish dairy calves, aged 3-7 months and risk factors for disease. *Hand-out and Book of Abstract 52<sup>nd</sup> Ann. Meet. Europ. Assoc. Anim. Prod.*, 26-29 augusti 2001, Budapest, Ungern, 8 sidor resp sid. 132.



## Hälsan och tillväxten hos kalvar i storbox med kalvamma bättre i små grupper

Spädkalvar i svenska mjölkobesättningar har traditionellt hållits i enkalvsboxar. Idag märks ett ökat intresse för att istället inhysa kalvarna i gruppboxar. Grupphållning tillgodoser bättre kalvarnas behov av att umgås med andra kalvar och att röra sig, samtidigt som det öppnar möjligheter för att underlätta arbetet med utfodring och utgödsling. I en tidigare SLF-finansierad studie, KVIKPROJEKTET, fann vi att kalvar i storboxar med automatisk mjölkutfodring fick lunginflammation i större utsträckning än kalvar i enkalvsboxar eller mindre gruppboxar där mjölken utfodrades i hink. Antalet kalvar per box kan vara en avgörande faktor för i vilken utsträckning lunginflammation uppstår. Detta projekt syftar till att få bättre kunskaper om hur många kalvar som är lämpligt att hålla tillsammans i gruppboxar.

I projektet undersökte vi hälsan och tillväxten hos knappt 900 spädkalvar från 9 mjölkobesättningar i Västsverige under deras första 56 levnadsdagar. Kalvarna hölls först i enkalvsboxar och flyttades vid 2 till 35 dagar till en gruppbox med automatisk mjölkutfodring. På var och en av de 9 gårdarna ordnades två sådana gruppboxar, i direkt anslutning till varandra. Kalvar från olika boxar kunde inte ha direktkontakt med varandra. Boxarna skiljdes åt med hela boxväggar och mjölken utfodrades i separata nappar anslutna till samma mjölkutfodringsautomat. På varje gård inhystes två tredjedelar av kalvarna i grupper om 14-16 kalvar medan övriga tredjedelen kalvar hölls i grupper om 7-8 kalvar. I övrigt sköttes och utfodrades kalvarna på samma sätt.

Sjukligheten i diarré och lunginflammation hos kalvarna varierade stort mellan gårdarna, från 2% till 38% för diarré och mellan 5% och 50% för lunginflammation. Tillväxten varierade från omkring 400 till 700 g/dag. Kalvarna som hölls i grupper om 7-8 hade i genomsnitt 40% mindre lunginflammation och högre tillväxt (40g/dag) än kalvarna i grupper om 16-18 kalvar. Kalvar som sattes in i gruppbox vid en högre ålder hade mindre lunginflammation.

Resultaten visar att man kan minska förekomsten av lunginflammation och förbättra tillväxten hos kalvar i storbox med automatisk mjölkutfodring om man håller dem i mindre grupper (färre än 10 kalvar per box), separerar boxarna med hela boxväggar (istället för de genomsläppliga metallgrindar som annars använts flitigt) och om man sätter in kalvarna i gruppboxarna vid en högre ålder.

(

(

(

(

**Effekten av gruppstorlek för hälsa och tillväxt hos kalvar  
i storbox med kalvamma  
Redovisning av resultatförmedling  
SLF-projektet 0130042**

Resultatförmedlingen av projektet sker på följande sätt

- Föredrag till djurägare, rådgivare, veterinärer, forskare
- Vetenskaplig publicering
- Populärvetenskaplig publicering
- Hemsida

**Vetenskaplig publicering**

Projektet planeras generera två artiklar i referee-granskade tidskrifter. Manuskript till den första av dessa, "The effect of group size on health and growth rate of calves housed in pens with automatic milk feeder" (bifogas) har nyligen sändt in till Preventive Veterinary Medicine för granskning. Färdigställande av ett andra manuskript "Haptoglobin as a marker for respiratory disease" pågår. Planerad tidskrift är Journal of Veterinary Medicine.

En granskad kongresspublikation, abstract, är publicerad i Proceedings från 23:e världsbujatrikkonferensen i Quebec, Kanada.

**Populärvetenskaplig publicering**

Resultaten publicerades i konferensboken för Svensk Mjölks Djurhälso- och utfodringskonferens. En artikel planeras sändas in till Svensk Veterinärtidning. Av vetenskapliga skäl måste en sådan vänta till dess den vetenskapliga artikeln godkännts.

**Föredrag till djurägare, rådgivare, veterinärer, forskare**

Resultaten har presenterats vid följande föredrag

- Seminarium "Från kalv till Ko" 25 mars, Skara (för djurägare, rådgivare och veterinärer)
- Seminarium "Att hålla kalvar i grupp" 31 mars, Vänersborg samt 1 april, Skara (för djurägare)
- 23:e världskongressen i bujatrik juli 2004 (för forskare, rådgivare och veterinärer mfl)
- Svensk Mjölks djurhälso- och utfodringskonferens i Nynäshamn i augusti 2004 (för svenska rådgivare och veterinärer inom mjölkproduktionen men även representanter för tillverkare, läkemedelsindustri samt djurägare)
- Seminarium för Skara Semins rådgivare 9 september 2004-11-12
- SJV:s KULM- rådgivardagar, Linköping, 21 september

Resultaten ingår även i det Powerpoint-material med föreläsningsunderlag som undertecknad utarbetar och som levereras till SJV under november 2004 för användning inom kompetensutveckling för lantbrukare (KULM-satsningen om Ökad djurvälstånd för de nyfödda och unga djuren).

<

(

(

(

Det underförstås att de rådgivare och veterinärer som nåtts av publikationer och föredrag under sin tjänsteutövning medverkar i den vidare spridningen av resultaten.

### **Hemsida**

Projektet presenteras på en egen hemsida under Husdjurens miljö och hälsa  
[http://www.hmh.slu.se/ShowPage.cfm?OrgenhetSida\\_ID=2387](http://www.hmh.slu.se/ShowPage.cfm?OrgenhetSida_ID=2387)

### **Publikationslista**

Svensson, C. & Liberg, P. 2004. The effect of group size on health and growth rate of calves housed in pens with automatic milk feeder. *Le Médecin Vétérinaire du Québec*, 34, 126-127.

Svensson, C. 2004. Kalvammor framtidens melodi vid uppfödning av kalvar?  
Konferensboken. Svensk Mjölks djurhälso- och utfodringskonferens. Nynäshamn, 24-26 augusti, s. 45-48

Svensson, C. & Liberg, P. The effect of group size on health and growth rate of calves housed in pens with automatic milk feeder. Insänt till Preventive Veterinary Medicine.

<

(

(

(