



Kalvars beteende vid dagligt upprepad ko-kalv-separation

*Behaviour of calves when separated from their dams
- a study of daily repeated mother-young-separation*

Louise Hedlund

Etologi och djurskyddsprogrammet



**Sveriges lantbruksuniversitet
Institutionen för husdjurens miljö och hälsa
Etologi och djurskyddsprogrammet**

Skara 2011

Studentarbete 353

*Swedish University of Agricultural Sciences
Department of Animal Environment and Health
Ethology and Animal Welfare programme*

Student report 353

ISSN 1652-280X



Kalvars beteende vid dagligt upprepad ko-kalv-separation

*Behaviour of calves when separated from their dams
– a study of daily repeated mother-young-separation*

Louise Hedlund

Studentarbete 353, Skara 2011

**Grund C, 15 hp, Etologi och djurskyddsprogrammet, självständigt arbete i biologi,
kurskod EX0520**

Handledare: Jenny Loberg, Inst. för husdjurens miljö och hälsa, Box 234, 523 32 Skara

Examinator: Lena Lidfors, Inst. för husdjurens miljö och hälsa, Box 234, 523 32 Skara

Nyckelord: nötkreatur, beteende, kalv, moder-unge-bindning, separation

Sveriges lantbruksuniversitet
Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap
Institutionen för husdjurens miljö och hälsa
Avdelningen för etologi och djurskydd
Box 234, 532 23 SKARA
E-post: hmh@slu.se, **Hemsida:** www.hmh.slu.se

I denna serie publiceras olika typer av studentarbeten, bl.a. examensarbeten, vanligtvis omfattande 7,5-30 hp. Studentarbeten ingår som en obligatorisk del i olika program och syftar till att under handledning ge den studerande träning i att självständigt och på ett vetenskapligt sätt lösa en uppgift. Arbetenas innehåll, resultat och slutsatser bör således bedömas mot denna bakgrund.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SAMMANFATTNING.....	4
SUMMARY.....	5
INLEDNING.....	6
MATERIAL OCH METOD.....	9
Djur och inhysning.....	9
Studiedesign.....	10
Beteenderegistreringar.....	10
Databearbetning.....	11
RESULTAT.....	12
Aktivitet.....	12
Separationsresponsor.....	12
Sociala beteenden.....	12
Orala beteenden.....	13
DISKUSSION.....	15
SLUTSATSER.....	20
TILLKÄNNAGIVANDE.....	21
REFERENSER.....	22

SAMMANFATTNING

Separation av ko och kalv är idag en omdiskuterad fråga inom svensk mjölkproduktion, såväl konventionell som ekologisk. Meningarna går isär om vid vilken ålder kalven bör separeras från kon – omedelbart efter födseln eller först efter råmjölksperioden då kalven är 3-4 dagar gammal. Hos våra domesticerade nötkreatur är ko-kalv-separationen ofta abrupt och sker mycket tidigare än den skulle göra naturligt. I naturen är avvänjningen en process över flera månader där kon gradvis minskar digivningsfrekvens och mjölmängd till den slutliga avvänjningsåldern på 8-11 månader. Hos nötkreatur uppstår moder-unge-bindningen redan under de första timmarna efter kalvens födsel och bandet stärks sedan i takt med att kon och kalven lär sig känna igen varandra. Studier har visat att både kons och kalvens reaktioner på separation har olika intensitet beroende på vid vilken tidpunkt separationen sker. Kalvar som separeras vid fyra dagar eller senare uppvisar en intensivare separationsrespons, som dessutom varar längre, än kalvar som avvänjs omedelbart efter födseln. På Ängavallen i Vellinge kommun har man utvecklat en metod för så kallad ”mjuk separation” med utgångspunkt från nötkreaturets biologiska beteende där kalven ofta beskrivs som en ”gömmare”. Grundtanken med inhysningssystemet är att kalvarna ska hållas tillsammans med korna i så stor utsträckning som möjligt. Kor och kalvar är tillsammans under dagen för att på kvällen separeras i två olika lösdrifter. På morgonen mjölkas kon och kalven släpps då in till henne. Under dagen går ko och kalv tillsammans för att på kvällen åter separeras. Syftet med denna studie var att utifrån kalvens beteende utreda hur väl fungerande ett djurhållningssystem är som bygger på daglig separation av ko och kalv. Studien visade att olika separationsrespons hos kalvarna var mest frekvent förekommande strax efter separationstillfället. Kalvarna uppvisade också högre aktivitet i början av observationspasset än i slutet. Studien visade att sociala beteenden var positivt korrelerade med kalvarnas ålder och att förekomsten av separationsrespons var negativt korrelerade med åldern på kalvarna. Varken separationsrespons eller andra beteenden som kan tyda på stress förekom i onormalt eller oroväckande hög utsträckning. Utifrån kalvarnas reaktioner på separationen kan man därför dra slutsatsen att djurhållningssystemet på Ängavallen verkar vara väl fungerande.

SUMMARY

Separation of cow and calf is a widely disputed topic in Swedish dairy production, at conventional as well as organic commercial farms. The core of the discussion is when the calf shall be separated from the cow – immediately or 3-4 days after the birth. The cow-calf-separation is in domestic cattle often imposed by humans and the separation happens much sooner than it occurs in nature. This contrasts sharply with the natural behaviour of cattle, where weaning is a gradual process with the cow reducing milk output and nursing frequency over several months until the final weaning-age of 8-11 months. In cattle, there is good evidence suggesting that the first few hours post partum are critical in establishing the mother-infant bond and the mother-infant bond seems to increase gradually as the cow and the calf get to know each other. Earlier studies have shown that pro-longed contact post partum between cow and calf results in an increased behavioural response from both cow and calf at separation. Calves separated from their mother at 4 days of age or later vocalise more, stand and move more and place their head out of the pen more often than calves separated from cow at day 1. This indicates that the calf experiences more stress when the separation is delayed compared to when separation takes place within a few hours of birth. Ängavallen in Vellinge (Sweden) has developed a system for "flexible separation" of cow and calf. In this holding system, the basic idea is to follow the natural behaviour of cattle where the calf is described as a "hider". An important concept at Ängavallen is that even calves in dairy production shall be allowed to be with their mothers as much as possible. Therefore the cows and calves are kept together during daytime and in the evening they are separated into two different pens with deep straw bedding. After the milking in the morning the cows and calves are let out together and the calf is allowed to suckle freely during the day. This study focused on the calves' behaviour at the time of separation and the two hours just after that. The aim of the study was to investigate how well this animal holding system functions from the perspective of the calf and its behavioural reactions to separation. The study showed that several separation reactions occurred most frequently just after the time of separation. The calves also showed a higher frequency of activity in the beginning of the observation, soon after the separation from the cows. The study showed that social behaviour was positively correlated with the age of the calves and that the occurrence of separation reactions was negatively correlated with the age of the calves. Judging the calves reactions to separation, conclusion can be made that the animal holding system at Ängavallen seems to be very well functioning

INLEDNING

Kalven är en central och viktig del inom mjölkproduktionen då den är det rekryteringsdjur som ersätter mjölkorna som kontinuerligt slås ut. Vid uppfödning av kalvar eftersträvar man ofta minsta möjliga ekonomiska insats, då resurserna i första hand läggs på de högproducerande korna. Det finns dock all anledning att anta att på vilket sätt kvigkalven behandlas har direkt påverkan på såväl hennes produktion som hennes beteenderepertoar senare i livet (Andersson, 1996; Flower & Weary, 2003; von Keyserlingk & Weary, 2007).

Hos hovdjur uppstår moder-unge-bindningen under de första timmarna efter födseln (Hudson & Mullord, 1977; Nowak et al., 2000; Marchant-Forde et al. 2002; Stěhulová et al., 2008). När kalven föds slickas den först ren av kon, ett beteende som har många fysiologiska funktioner (t.ex. Kovalčík et al., 1980; Edwards & Broom, 1982; Metz & Metz, 1986; Nowak et al., 2000; von Keyserlingk & Weary, 2007), men som också är centralt för moder-unge-bindningen mellan ko och kalv (Klopfer et al., 1964; Hudson & Mullord, 1977; Edwards & Broom, 1982; Nowak et al., 2000; von Keyserlingk & Weary, 2007). Studier har visat att vid slickningen spelar kalvens lukt huvudrollen och det är i hög grad den som är viktig för kons anknytning till kalven (Klopfer et al., 1964; Edwards & Broom, 1982; Nowak et al., 2000). Hovdjur som tvärtom hindras från att slicka sina nyfödda ungar visar hög tendens att avvisa dem (Klopfer et al., 1964; Hudson & Mullord, 1977). Hos arter som nötkreaturet, som föder välutvecklade och relativt självständiga ungar, är forandet av det specifika moder-unge-bandet en förutsättning för kalvens överlevnad (Edwards & Broom, 1982; Nowak et al., 2000). Detta har sin evolutionära förklaring i att modern under den första tiden efter födseln är kalvens enda källa till föda (Nowak et al., 2000). Hos flockdjur är moder-unge-bindningen dessutom extra viktig då det i flocken vanligen finns flera avkommor i samma ålder (Nowak et al., 2000). Ungen är för modern en investering i reproduktiv fitness och hon ska därför inte ska lägga resurser på att föda upp någon annan kalv än sin egen (Nowak et al., 2000).

Separation av ko och kalv är idag en omdiskuterad fråga i svenska mjölkbesättningar. I konventionell mjölkproduktion separerar man i regel ko och kalv direkt efter kalvens födsel (Lidfors, 1996; Marchant-Forde et al. 2002; von Keyserlingk & Weary, 2007). I ekologiska (KRAV) besättningar ska kalven gå med kon under hela råmjölksperioden (3-4 dagar), enligt KRAV:s regelverk (2011). Båda dessa separationer sker vanligen i ett steg och den vanliga rekommendationen är att kalven och kon varken ska tillåtas att se eller höra varandra efter separationstillfället (Stěhulová et al., 2008; Meyer von Bremen, 2009; Fröberg, 2010). Separationen av domesticerade djur är initierad av människan och kommer i många fall mycket tidigare än den skulle göra naturligt (von Keyserlingk & Weary, 2007). I naturen är avvänjningen en process över flera månader där kon gradvis minskar digivningsfrekvens och mjölmängd (Marchant-Forde et al. 2002; von Keyserlingk & Weary, 2007) till den slutliga avvänjningsåldern som inträffar när kalven (*Bos indicus*) är 8-11 månader gammal (Reinhardt & Reinhardt, 1981).

Man har i studier sett stora skillnader i separationsrespons hos både ko och kalv beroende på vid vilken tidpunkt separationen sker (t.ex. Lidfors, 1996; Flower & Weary, 2001; Weary & Chua, 2000; Stěhulová et al., 2008). Flertalet studier jämför beteenden hos kalvar som får gå kvar tillsammans med kon med kalvar som separeras från kon omedelbart efter födseln. Kalvar som får gå tillsammans med kon har ett mer utvecklat socialt beteende (Lidfors, 1996) och står tidigare och längre (Kovalčík et al., 1980; Lidfors, 1996) än kalvar som separeras från kon. Kalvar som separeras från kon omedelbart efter födseln ligger mer (Kovalčík et al.,

1980; Lidfors, 1996), vokaliserar mer (Lidfors, 1996; von Keyserlingk & Weary, 2007), utför mer orala beteenden (Lidfors, 1996) och slickar sig själva i större utsträckning (Lidfors, 1996) än kalvar som får gå tillsammans med kon.

Det finns även en mängd studier på kalvar som separerats vid fyra dagars ålder eller senare. Kalvar som avvänjs vid fyra dagars ålder eller senare vokaliserar mer (Lidfors, 1996), står mer (Weary & Chua, 2000; Stěhulová et al., 2008), rör sig mer (Weary & Chua, 2000; Stěhulová et al., 2008) samt har huvudet utanför boxen i högre utsträckning (Weary & Chua, 2000; Flower & Weary, 2001; Stěhulová et al., 2008) än kalvar som avvänjs direkt vid födseln eller inom första dygnet. Också reaktionen på själva separationen är intensivare och varar längre (Stěhulová et al., 2008). Detta indikerar att kalven upplever en större stress vid senare separation jämfört med separation omedelbart efter födseln (Lidfors, 1996; Weary & Chua, 2000; Flower & Weary, 2001; von Keyserlingk & Weary, 2007; Stěhulová et al., 2008). Vid fyra dagars ålder har kon och kalven etablerat ett starkt moder-unge-band och en separation vid denna tidpunkt upplevs ofta mer dramatisk än en tidig separation (Lidfors, 1996; Weary & Chua, 2000; Flower & Weary, 2001; von Keyserlingk & Weary, 2007; Stěhulová et al., 2008). Å andra sidan verkar en senarelagd separation inverka positivt på flera beteenden hos kalven så som olika sociala beteenden (Krohn et al., 1999; Flower & Weary, 2001; Flower & Weary, 2003; Stěhulová et al., 2008), lekbeteenden (Stěhulová et al., 2008), viktuppgång (Krohn et al., 1999; Flower & Weary, 2001), hälsa (Metz and Metz, 1985) och förmåga att undersöka och hantera nya miljöer (Stěhulová et al., 2008).

En del mjölkproducenter i Sverige vittnar om att de har utvecklat en metod för så kallad ”mjuk separation” eller successiv separation (Meyer von Bremen, 2009). Då låter man ko och kalv gå tillsammans under det första dygnet och sedan vara ifrån varandra under längre och längre perioder, för att slutligen separeras helt (Meyer von Bremen, 2009). Erfarenheten säger att en successiv separation kan göra den slutliga separationen enklare (Meyer von Bremen, 2009). Detta fungerar väl därför att kalven anses vara en så kallad ”gömmare” (Edwards & Broom 1982; Meyer von Bremen, 2009; Fröberg, 2010). Med detta menas att kon naturligt lämnar kalven i perioder den första tiden, för att enbart komma tillbaka vid tidpunkt för digivning (Meyer von Bremen, 2009; Nowak et al., 2000). Studier har dock visat att kor även kan ta med sig sina kalvar till flokken (Edwards & Broom, 1982; Nowak et al., 2000; Fröberg, 2010). Det råder därför oenighet om kalven är en ”gömmare” eller en ”följare” (Lidfors & Jensen, 1988; Jensen, 2007). Lidfors och Jensen (1988) menar att kalven förmodligen kan agera både som ”gömmare” och ”följare” och vilken av strategierna den antar beror på både medfödda och miljöbetingade egenskaper. Att denna teori verkar stämma har även andra studier indikerat (t.ex. Vitale et al., 1986; Nowak et al., 2000).

På Ängavallen i Vellinge i Skåne byggde man hösten 2010 en lösdrift med mjölkgrup i syfte att starta mjölkproduktion under våren 2011. Grundtanken med inhysningssystemet är att kalvar och kor ska tillåtas gå tillsammans i så stor utsträckning som möjligt. På Ängavallen har man utgått från teorin om att kalven är en ”gömmare” och separationen av kor och kalvar i gårdens inhysningssystem blir en form av successiv separation.

Systemet är tänkt att fungera enligt följande: När kalven föds går den tillsammans med kon i omkring en vecka. Därefter går ko och kalv tillsammans under dagen för att på kvällen separeras i två olika lösdrifter med djupströbädd. Mellan lösdrifterna är det grindar för att kor och kalvar ska kunna se varandra och ha viss taktill kontakt. På morgonen mjölkas korna och under mjölkningen släpps kalven in till kon. Sedan går ko och kalv tillsammans under resten

av dagen för att på kvällen åter separeras i två lösdrifter. På Ängavallen är tanken att ko och kalv aldrig ska separeras slutgiltigt. De kommer istället att gå kvar i samma flock och avvänjas vid naturlig avvänjningsålder.

Price et al. gjorde 2003 en studie på en liknande typ av successiv separation där ko och kalv hölls åtskilda, men hade möjlighet att se varandra och även ha viss taktil kontakt genom galler. Beteendet hos dessa kalvar jämfördes sedan med beteendet hos kalvar i en kontrollgrupp som avvandades och separerades på traditionellt sätt. Studien visade att när man efter några dagar helt separerade ko och kalv uppvisade båda djuren en mycket liten separationsrespons. Kalvarna som innan den slutliga separationen först avvandades från kon genom att tillåtas kontakt genom galler åt mer, låg mer och vokaliserade mindre än kalvarna som separerades från kon på traditionellt sätt.

I en studie av Loberg et al. (2008) jämförde man separationsresponser hos tio respektive tolv veckor gamla kalvar som separerades från amko i ett respektive två steg. Samtliga kalvar hade hållits med amkon sedan en veckas ålder. Kalvarna som avvandades och separerades i två steg hindrades vid tio veckors ålder med hjälp av nosbrickor från att dia korna, innan de efter två veckor slutgiltigt separerades ifrån dem. Studien visar att kalvar som avvänjs och separeras i två steg vokaliserar mindre, rör sig mindre, har lägre hjärtfrekvens och lägre kortisolhalt vid det slutliga separationstillfället än kalvar som avvänjs och separeras i ett steg. Slutsatsen av studien är att avvänjning och separation av kalvar i två steg ger en mindre beteenderespons och en mindre fysiologisk respons vid slutlig separation än avvänjning och separation på traditionellt sätt. En studie av Haley et al. (2005) på nötkreatur av kötttras visar på samma sak: kalvar som avvänjs och separeras i två steg vokaliserar mindre, går mindre och äter och vilar mer än kalvar som avvänjs och separeras på traditionellt sätt. Författarna till studien drar slutsatsen att baserat på beteendedata är kalvar som avvänjs i två steg mindre stressade än kalvar som avvänjs på ett traditionellt sätt.

På vilket sätt kor och kalvar separeras är intressant därför att det kan påverka både välfärd och produktion hos båda djuren (Flower & Weary, 2003; von Keyserlingk & Weary, 2007). Idag saknas forskning kring hur kalvar reagerar på upprepad separation på daglig basis. Syftet med den här studien är därför att observera hur väl fungerande ett djurhållningssystem är som bygger på dagligt upprepad separation av ko och kalv. Jag har i min studie valt att koncentrera mig på kalvens beteende vid separationstillfället och timmarna efter det, eftersom fokus i flertalet av de studier som finns på separationsreaktioner ligger på kons beteenden och separationsreaktioner reaktioner snarare än på kalvens. Frågeställningarna som ligger till grund för studien är följande: (1) Hur betar sig kalvarna i inhysningssystemet vid tidpunkt för separation? (2) Finns det någon skillnad i beteenden mellan kalvar i olika åldrar och som följaktligen också har olika erfarenhet av inhysningssystemet?

MATERIAL OCH METOD

Djur och inhysning

Studien gjordes på Ängavallen i Vellinge kommun i Skåne under perioden 11-20 april 2011. I den djurpopulation som studerades ingick vid första observationstillfället totalt 28 kor och 20 kalvar. Under de tio dagar som studien ägde rum kalvade 4 av korna. Vid sista observationstillfället bestod följaktligen populationen av 28 kor och 24 kalvar. Bland dessa valdes 20 kalvar, varav 7 kvigkalvar och 13 tjurkalvar, slumpmässigt ut till fokaldjur. De resterande 32 djuren, 28 kor och 4 kalvar, ingick inte i studien. Samtliga fokaldjur var av rasen Rödkulla. Kalvarna var av olika kön och i åldrarna 6-76 dagar.

Den aktuella gruppen med kor och kalvar hölls dagtid på ett bete om cirka 2 hektar med möjlighet att gå in på en djupströbädd, fortsättningsvis benämnd som ”kornas djupströbädd”. I anslutning till denna fanns en mindre djupströbädd, fortsättningsvis benämnd som ”kalvarnas djupströbädd” (Figur 1). Den senare hade varken kor eller kalvar tillgång till dagtid.



Figur 1. Översiktspåse över ligghallen. Längst till vänster i bild, gemensamt foderbord; i mitten i bild, kornas djupströbädd med utgång till betet; längst till höger i bild, kalvarnas djupströbädd

Mellan klockan 16.00-16.30 skildes kor och kalvar åt av ordinarie djurskötare. Hela flokken drevs då in i ligghallen där kor och kalvar sedan separerades i respektive lösdrift. Vanligtvis krävde detta två personer. Metoden som användes för indrivning och avskiljning av kor och kalvar var Low Stress Stockhandling, utvecklad i Australien av Jim Lindsay (för mer information om hanteringsmetoden, se <http://www.lss.net.au/about.htm>). Kalvarna hölls under natten på kalvarnas djupströbädd och korna tilläts att gå mellan kornas djupströbädd och betet, precis som dagtid. De två djupströbäddarna skildes åt av grindar för att kalvarna skulle hindras från att dia, men för att kor och kalvar ändå skulle kunna se varandra och ha viss taktisk kontakt. Kalvar och kor hölls separat under hela natten. På morgonen mjölkades korna i mjölkgrup och kalvarna släpptes in till dem under mjölkningsprocessen. Efter mjölkningen gick kor och kalvar tillsammans på betet under resten av dagen.

En nyfödd kalv gick tillsammans med sin mor i cirka en vecka innan den slussades in i inhysningssystemet.

Studiedesign

Beteenderegistreringen startade när grinden till kalvarnas djupströbädd stängts och när djurskötarna lämnat djupströbädden. Observatören var placerad utanför ligghallen på en upphöjd avsats för minsta möjliga påverkan på kalvarnas beteenden.

Varje kväll registrerades beteenden hos två fokaldjur. Såväl valet av fokaldjur som observationsordning var helt slumpmässig. Observationen pågick under två timmar och var en kontinuerlig beteenderegistrering som växlande mellan fokaldjuren med två-minutersintervall.

Registreringar

Under observationstiden registrerades frekvensen av tretton olika beteenden inom varje två-minutersintervall (se Tabell 1).

Tabell 1. Beteenden som noterades under observationen tillsammans med respektive definition

Beteende	Definition
Ensamlek	Varje enskild serie (minst ett beteende) av galoppsprång/språng/hopp/bocksprång/stegring/huvudskakning/ stångning el. gnuggning av huvud/hals mot strö med 5 s uppehåll alt. nytt beteende mellan.
Social lek	Varje enskild serie (minst ett beteende) av hopp/knuff/stångning med huvud/nacke mot annan kalv med 5 s uppehåll alt. nytt beteende mellan.
Ligga ner ensam	Ligger ner i någon vilande position utan andra kalvar inom 1 m avstånd från någon kroppsdel och vilar/sover/idisslar.
Ligga ner social	Ligger ner i någon vilande position med någon kroppsdel inom 1 m avstånd från en el. flera liggande kalvar och vilar/sover/idisslar.
Social interaktion m. kalv	Varje enskild serie (minst ett beteende) av social interaktion med annan kalv i form av nosa/slicka/putsa/gnugga sig med 5 s. uppehåll alt. nytt beteende mellan.
Social interaktion m. ko	Varje enskild serie (minst ett beteende) av social interaktion med någon ko genom grinden el. vid foderbordet i form av nosa/slicka/putsa/ gnugga sig, med 5 s uppehåll alt. nytt beteende mellan.
Vokalisera	Varje enskilt hörbart ljud genom munnen med inandning mellan, med öppen eller stängd mun.
Stå/gå	Varje enskilt beteende el. serie av stå el. gå i minst 5 s. med nytt beteende mellan.
Se efter ko	Stå med huvudet i riktning mot ko/-r, med ögon och/eller öron fokuserade på ko/-r i minst 5 s.
Äta/dricka	Tar foder i munnen, tuggar och sväljer el. tar vatten i munnen och sväljer. Varje enskild serie (minst ett) av ätande/drickande med 5 s. uppehåll alt. nytt beteende mellan.
Slicka på inredning	Varje enskild serie (minst ett beteende) av tunga i kontakt med inredning med 5 s uppehåll alt. nytt beteende mellan.
Cross-sucking	Varje enskilt beteende av suga på en annan kalvs mun, juver/testiklar, öron el. andra kroppsdelar med 5 s uppehåll alt. byte av kroppsdel att suga på alt. nytt beteende mellan.
Slicka på sig själv	Varje enskilt beteende av slicka på någon egen kroppsdel med 5 s uppehåll alt. byte av kroppsdel att slicka på alt. nytt beteende mellan.

Databearbetning

Data fördes in i Microsoft Office Excel 97 där det sorterades och bearbetades. I Excel sammanslogs vissa beteenden till beteendegrupper (Tabell 2). Frekvenser samt medelfrekvenser för dessa räknades ut och ställdes vardera mot ålder på kalvarna samt förfluten tid under observationstillfället. Kalvarnas individuella ålder jämfördes mot olika beteenden och beteendegrupper genom att korrelationskoefficienten räknades ut. Även detta gjordes i Excel på de beteenden och beteendegrupper som ansågs vara av vikt för att besvara studiens syfte och frågeställningar.

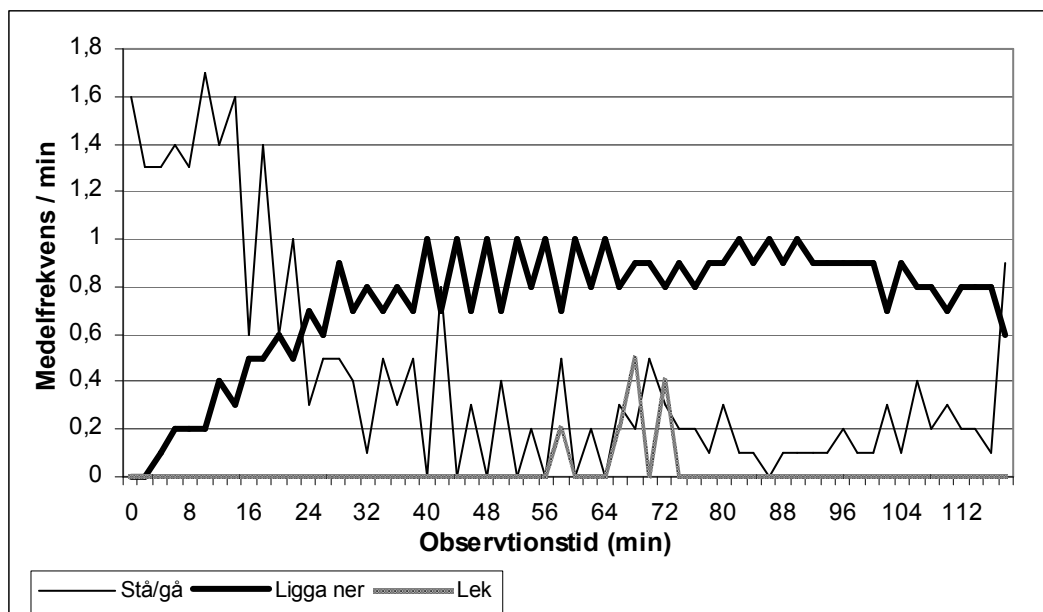
Tabell 2. Beteendegrupper och respektive beteendegrupps inkluderade beteenden

Beteendegrupp	Inkluderade beteenden
Separationsrespons	Vokalisera Social interaktion m. ko Se efter ko
Sociala beteenden	Social lek Social interaktion m. kalv Social interaktion m. ko Ligga ner social
Orala beteenden	Cross-sucking Slicka på inredning Slicka sig själv
Ligga ner	Ligga ner ensam Ligga ner social
Lekbeteende	Ensamlek Social lek

RESULTAT

Aktivitet

Det fanns ett tydligt mönster i aktivitet över observationstiden: Kalvarna uppvisade högre medelfrekvens av aktivitet (*Stå/gå*) i samband med och under en kort tid efter separation än senare under observationspasset (Figur 2). Kalvarna låg samtidigt ner och vilade, sov eller idisslade i högre utsträckning under senare delen av observationspasset (Figur 2). Det fanns en svag positiv korrelation mellan kalvarnas ålder och beteendet *Stå/gå* ($r = 0,10$). Det fanns på samma sätt en svag negativ korrelation mellan kalvarnas ålder och beteendegruppen *Ligga ner* ($r = -0,05$). *Lekbeteende* förekom, men inte i någon hög utsträckning (Figur 2). Sambandet mellan *Lekbeteende* och kalvarnas ålder var svagt positivt ($r = 0,12$).



Figur 2. Medelfrekvensen utförda beteenden per minut över observationstiden.

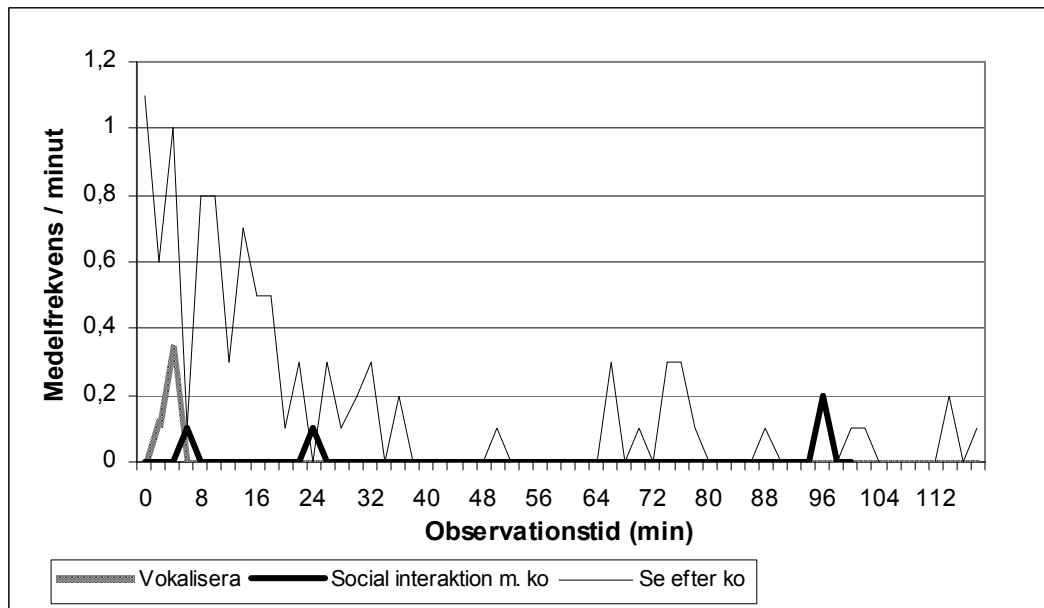
Separationsrespons

Olika responser på separationen förekom i högre grad omedelbart efter separationstillfället än under resterande del av observationspasset (Figur 3). I den observerade gruppen var frekvensen av beteendegruppen *Separationsrespons* högre bland yngre kalvar ($r = -0,37$). Sambanden mellan kalvarnas ålder och *Social interaktion m. ko* samt *Se efter ko* var negativa ($r = -0,43$ resp. $r = -0,31$). Korrelationen mellan *Vokalisera* och kalvarnas ålder var svagt positiv ($r = 0,19$).

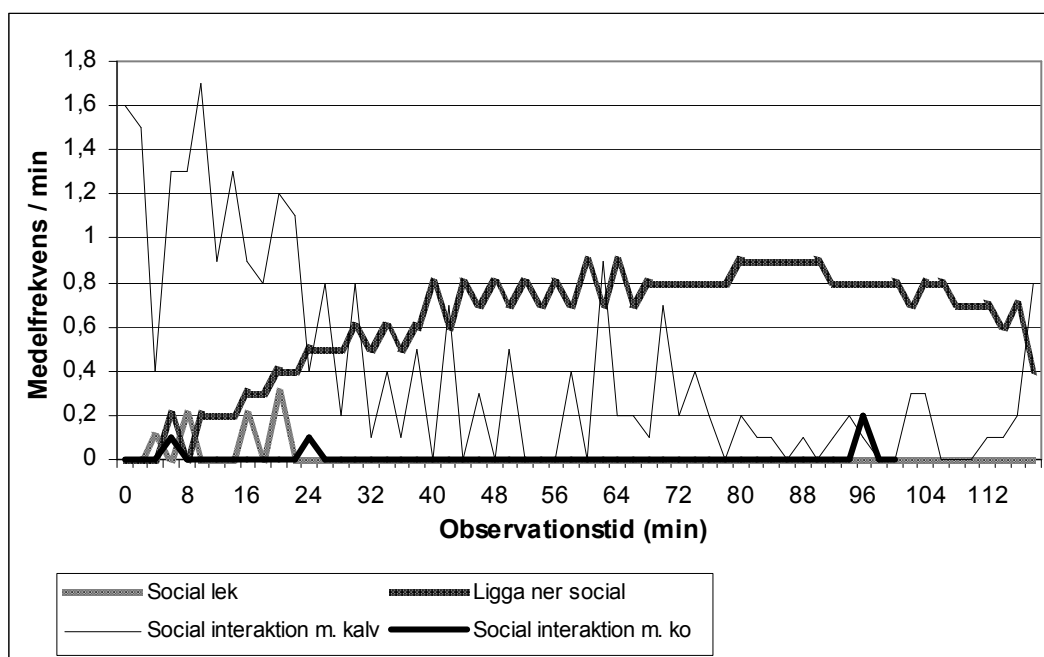
Sociala beteenden

Hos de studerade kalvarna var frekvensen beteenden i beteendegruppen *Sociala beteenden* högre bland äldre djur ($r = 0,36$). Sociala interaktioner med andra kalvar ökade med stigande ålder (*Social lek*, $r = 0,14$; *Social interaktion m. kalv*, $r = 0,31$; *Ligga ner social*, $r = 0,08$) medan de sociala interaktionerna med kon minskade med stigande ålder (*Social interaktion m.*

ko, $r = -0,43$). Medelfrekvensen av sociala interaktioner mellan kalvar var högre precis efter separationstillfället men avtog med observationstiden samtidigt som medelfrekvensen av beteendet *Ligga ner social* ökade med observationstiden (Figur 4). Varken sociala interaktioner med kor eller sociala lekteenden förekom i någon hög utsträckning (Figur 4).



Figur 3. Medelfrekvensen utförda beteenden i beteendegruppen Separationsresponser per minut över observationstiden.

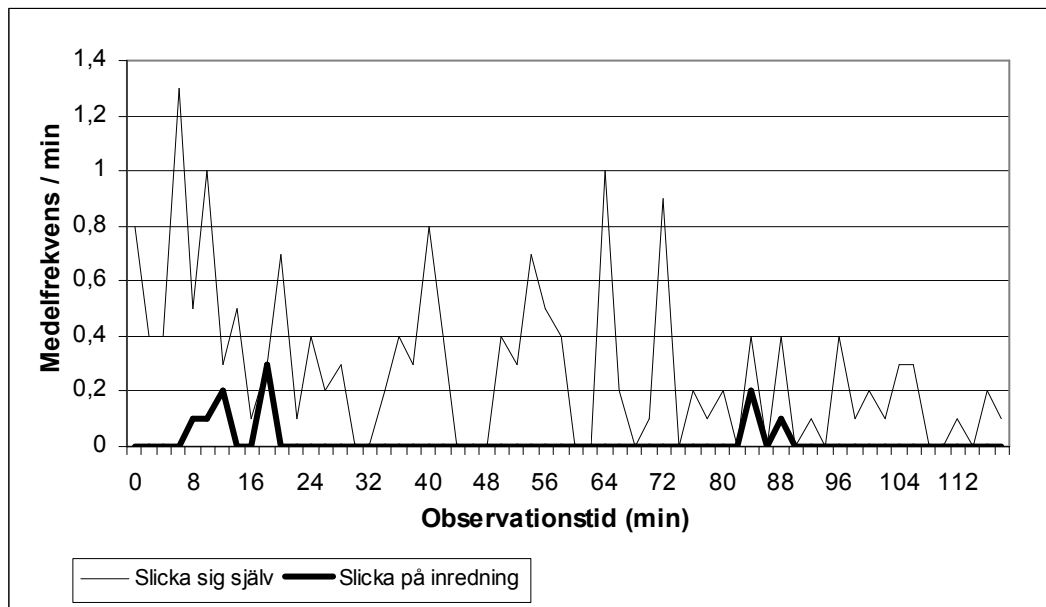


Figur 4. Medelfrekvensen utförda Sociala beteenden per minut över observationstiden.

Orala beteenden

Beteendet *Cross-sucking* förekom inte hos något av de observerade djuren. Medelfrekvensen av beteendet *Slicka på inredning* var mycket låg (Figur 5). Beteendet *Slicka sig själv* förekom

under hela observationspasset, men hade högre medelfrekvens under början och i mitten av observationspasset än under övriga tiden (Figur 5). Sambanden mellan kalvarnas ålder och *Slicka sig själv* respektive *Slicka på inredning* var svagt positiva ($r = 0,18$ respektive $r = 0,29$). Korrelationen mellan samtliga *Orala beteenden* och ålder på kalvarna var även den svagt positiv ($r = 0,21$).



Figur 5. Medelfrekvensen utförda orala beteenden per minut över observationstiden.

DISKUSSION

Den här studien visar att kalvarna på Ängavallen var som mest aktiva under perioden strax efter separationstillfället. Detta stämmer väl överens med vad tidigare forskning visar: kalvar har i regel högst aktivitet omedelbart efter separation från kon, men snart efter separationstillfället lägger de sig ner och är relativt inaktiva under påföljande timmar (Lidfors, 1996; Weary & Chua, 2000; Flower & Weary, 2001; Stěhulová et al., 2008). I tidigare studier har man sett ytterligare en frekvenshöjning i aktivitet omkring 10-15 timmar efter separationstillfället (Weary & Chua, 2000; Flower & Weary, 2001; Stěhulová et al., 2008). Denna senare topp i aktivitet är förmodligen ett resultat av hunger (Stěhulová et al., 2008) och är ofta kombinerad med exempelvis ökad vokalisering (Thomas et al., 2001; Flower & Weary, 2001). Man skulle därför kunna anta att även kalvarna i Ängavallens inhysningssystem når en födorelaterad aktivitetstopp omkring 10-15 timmar efter separationen från kon. Detta hade varit intressant att bekräfta med en liknande beteendestudie under morgontimmarna att jämföra med aktivitetsmönstret i den här studien.

Studien visar ett mycket svagt samband mellan aktivitet och ålder på kalvarna. I tidigare studier på aktivitet hos kalvar (t.ex. Kovalčik et al., 1980; Lidfors, 1996; Weary & Chua, 2000; Stěhulová et al., 2008) har man inte jämfört den faktiska åldern på kalvarna, utan separationsåldern, vilket gör det svårt att dra några jämförelser till föreliggande studie. I dessa studier har det inte heller gjorts någon distinktion mellan inaktivitet som indikerar att kalven inte är stressad, och inaktivitet som ett tecken på apati. Denna distinktion har inte heller gjorts i den här studien, men kan vara relevant att klargöra om man i framtiden vill diskutera stress och välfärd hos kalvar. Apati hos nötkreatur är ännu ett relativt obeforskat ämne. I studier på andra djurarter har man dock sett att apati kan användas av djuret som ett sätt att hantera en pressad situation (Mason, 1991; Dybkjær, 1992). Man kan därför anta att även kalvar skulle kunna använda denna strategi i samband med separationen från kon. Utifrån resultaten i den här studien finns det dock ingen som helst anledning att spekulera i att kalvarna på Ängavallen skulle anta en sådan typ av strategi för att hantera stress vid separationen från kon. Tvärtom verkar kalvarna i studien uppvisa en högre grad av aktivitet i samband med separationen från kon än under senare del av observationspasset.

Tidigare forskning har visat att både kor och kalvar även kan reagera på separation med ökad vokalisering (de Passillé et al., 1995; Weary & Chua, 2000; Flower & Weary, 2001; Thomas et al., 2001; ; Watts et al., 2001; Price et al., 2003; Haley et al., 2005; von Keyserlingk & Weary, 2007; Loberg et al., 2008; Fröberg, 2010). Många av de tidigare studierna har dock inte heller här gjort en tydlig distinktion mellan olika varianter av beteendet (Thomas et al., 2001). Det kan vara av vikt att göra en skillnad på vokalisering som härleds till att vara en social respons på separation och vokalisering som man kan anta beror på hunger, om man är intresserad av att titta på de sociala aspekterna av ko-kalv-separationen. I föreliggande studie förekom vokalisering enbart i samband med själva. Detta stämmer väl överens med andra studier som har visat att kalvar vokaliserar som mest frekvent under själva separationen, men sedan relativt lite under påföljande timmar (Lidfors, 1996; Weary & Chua, 2000; Flower & Weary, 2001). Kalvar är normalt tysta djur (Hall et al., 1988), förmodligen för att evolutionärt sett undvika predatorer (Marchant-Forde et al. 2002). En reaktion i form av vokalisering omedelbart efter separation från kon kan därför antas vara en social respons på separationen (Thomas et al., 2001). Detta styrks av studier gjorda på äldre kalvar som inte längre är beroende av kon för sitt näringsintag, och som svarar på separation med ökad vokalisering (de Passillé et al., 1995; Watts et al., 2001).

Den här studien visar på ett mycket svagt positivt samband mellan ålder och vokalisering. Det är svårt att dra några egentliga slutsatser kring det på grund av den låga korrelationen, men det ger en indikation om att utfodring inte spelar den avgörande rollen när kalvar vokaliserar vid separationen från kon. Det kan också, som tidigare studier har visat, finnas en social faktor som får kalvarna att reagera. Det ska dock poängteras att vokalisering i den här studien förekom i så liten utsträckning och hade så svag korrelation med åldern, att det är högst tveksamt att dra några slutsatser utifrån det.

På Ängavallen sammanförs kalvarna med korna i samband med morgonmjölkningen som inträffar cirka 14 timmar efter separationstillfället. Eftersom studier har visat att hunger kan påverka kalvars vokaliseringsfrekvens vid ko-kalv-separation (Hall et al., 1988; Thomas et al., 2001) hade det varit intressant att se hur kalvarnas separationsreaktioner förändrades över tid. Thomas et al. visade i en studie (2001) att kalvar vokaliserade som mest frekvent vid tidpunkt för digivning. Detta inträffar i regel cirka 18-24 timmar efter separationen från kon (Thomas et al., 2001; Flower & Weary, 2001). Det vore därför intressant att se hur kalvarnas vokaliseringsfrekvens förändrades från separationstillfället fram till tidpunkt för morgonmjölkning då man kan anta att kalvarna är högt motiverade att dia. Vokalisering långt efter separationstillfället skulle enligt Thomas et al. (2001) förmodligen uppstå med anledning av hunger och inte på grund av den sociala aspekten som separationen från kon innebär. Detta är dock en minst lika viktig aspekt att ta hänsyn till om man vill uttala sig om kalvarnas välfärd och om hur väl inhysningssystemet på Ängavallen fungerar i stort.

En annan separationsrespons som kunde noteras i den här studien var den att kalvarna stod och tittade efter kon. Detta gjordes i relativt hög utsträckning under första delen av observationspasset. Det här beteendet går att jämföra med ett tidigare väl beforskat beteende hos kalvar nämligen den att kalven vid separation har huvudet utanför boxgallret och tittar efter kon. I tidigare studier har man sett att kalvar vid separation från kon tenderar att ha huvudet utanför boxen i högre utsträckning under den första tiden efter separation än under påföljande timmar (Flower & Weary, 2001; Stěhulová et al., 2008). Detta stämmer väl överens med resultatet från denna studie: Separationsreaktionen att kalvarna står och tittar efter kon avtar med observationstiden. Studien visar på en negativ korrelation mellan det aktuella beteendet och kalvarnas ålder: Yngre kalvar stod och tittade efter korna i högre utsträckning än äldre kalvar. Yngre kalvar uppvisade även fler sociala interaktioner med kor genom gallret. Dessa två korrelationer till åldern är dock relativt svaga och dessutom svåra att jämföra med tidigare forskning, då det inte gjorts studier förut där man har jämfört kalvar i olika åldrar men med samma separationsålder. Tidigare studier visar dock att kalvar som tillåts kontakt med kon genom galler äter mer, ligger mer och vokaliserar mindre än kalvar som helt separeras från kon (Price et al., 2003). Man kan därför anta att det är värdefullt för kalvar att ha möjligheten till social kontakt med kon även om de inte tillåts dia henne.

Veisser & Le Neindre skriver (1989) att kalvar är benägna att ty sig till kon även efter avvänjning, och att avsaknad av kon leder till ökade sociala relationer med andra kalvar. De skriver vidare att man kan se samma omdirigering av sociala beteenden hos kalvar som hålls tillsammans med kon, men som hindras från att dia henne. Detta innebär att en djurhållning som bygger på separation av ko och kalv bidrar till att stärka banden mellan kalvar som hålls tillsammans. En omdirigering av sociala beteenden från kon till andra kalvar verkar alltså vara trolig i Ängavallens inhysningssystem. Frågan om på vilket sätt detta påverkar kalvens

välfärd, positivt eller negativt, återstår att besvara. Tydligt är dock att sociala relationer mellan kalvar verkar vara värdefulla och tycks kvarstå livet ut (Bøe & Færevik, 2003).

Kalvars möjligheter att utföra normala sociala beteenden påverkas både av inhysning och av skötsel (Bøe & Færevik, 2003; Færevik et al., 2006). I motsats till traditionell inhysning av kor och kalvar får kalvarna i ett lösdriftssystem som är utformat likt Ängavallens möjlighet att utföra en rad normala sociala beteenden (Bøe & Færevik, 2003; Færevik et al., 2006). Under naturliga förhållanden, när kon lämnar kalven under delar av dagen (Nowak et al., 2000; Meyer von Bremen, 2009), formar kalven sociala relationer med andra kalvar i flokken (Veissier et al., 1998; Flower & Weary, 2003). Kalvar som hålls tillsammans från tidig ålder spenderar tid med att vila och äta tillsammans (Bouissou & Hövels, 1976 *in* Veissier et al., 1998). Den här studien visade att sociala interaktioner med andra kalvar var mer frekvent förekommande omedelbart efter separationen än senare under observationspasset. Man kan anta att detta har sin förklaring i att kalvarna hade högre generell aktivitet under första delen av observationspasset och att de under den senare delen låg ner och vilade/sov/idisslade i mycket hög utsträckning.

I den här studien var sociala beteenden mellan kalvar mer frekvent förekommande bland äldre djur. Korrelationerna i studien är svaga, men ger ändå en indikation om ett samband som stämmer väl överens med nötkreaturens biologiska beteende och det faktum att kalvars relationer normalt sett förändras med åldern: Tidigt i livet fokuserar kalven på att forma sociala band till modern, medan den senare bygger upp ett socialt nätverk och ingår i en matriarkal grupp i flokken (Veissier et al., 1998). Man kan dock anta att de sociala interaktionerna i gruppen på Ängavallen gradvis kommer avta då tidigare studier har visat att sociala interaktioner normalt sett är vanligare hos kalvar än hos vuxna djur (Bøe & Færevik, 2003).

Att slicka på inredning, suga på en annan kalv (*cross-sucking*) eller att i hög grad slicka på sig själv är hos kalvar ofta missriktade dibeteenden (Margerison et al., 1999) och vanligt förekommande hos kalvar som separerats från sin moder (Rushen & de Passillé, 1995; Weber & Wechsler, 2001). *Cross-sucking* är i viss mån relaterat till utfodring: Rushen & de Passillé såg i en studie (1995) att kalvar som fick en mindre mjölkgivare tenderade att utföra beteendet i högre utsträckning än kalvar som mjölkutfodrades oftare. På samma sätt utlöses ofta den här typen av missriktade dibeteenden då kalven känner smaken av mjölk, men det är på inget sätt nödvändigt för att starta beteendet (Rushen & de Passillé, 1995).

Det är framförallt kalvar som separeras vid tidig ålder och som har hög motivation att dia, som ofta ses missrikta dibeteenden på inredning eller på andra kalvar i flokken (Margerison et al., 1999). I denna studie sågs ingen kalv suga på någon annan individ, och mycket få beteenden där kalvar slickade på inredningen kunde noteras. Detta beror förmodligen till stor del på att kalvarna på Ängavallen enbart är separerade från kon i perioder och har fri tillgång till att dia under dagen, samt att de under natten har fri tillgång till grovfoder. Ytterligare en orsak till att så få orala beteenden kunde noteras i den aktuella djurgruppen har förmodligen sin orsak i att samtliga kalvar får gå tillsammans med sin moder i ungefär en vecka innan de slussas in i systemet. Det är genom studier visat att om kalven får tillbringa sina första dagar med kon minskar beteenden som sugande och slickande på inredningen i flera veckor efter separationen (Krohn et al., 1999). Eftersom orala beteenden i vis mån är sammankopplade med utfodring och hunger (Rushen & de Passillé, 1995) skulle det dock vara intressant att

observera om fler orala beteenden kan noteras under morgontimmarna innan kor och kalvar släpps ihop.

Det orala beteende som var mest frekvent förekommande i den här studien var det att kalven slickade på sig själv. Detta beteende förekom under hela observationspasset, men framförallt i början och under mitten av observationstiden. De observationer som gjordes på beteendet *Slicka sig själv* på Ängavallen är inte onormala i relation till vad exempelvis Lidfors visade i en studie 1996. Lidfors' studie (1996) visade även att kalvar som separerades från kon i yngre åldrar slickade sig själva i högre utsträckning än vad äldre kalvar gjorde. Tidigare studier visar också att kalvar som separeras från kon tidigt slickar på inredningen mer (Stěhulová et al., 2008) och utför generellt sett fler orala beteenden (Lidfors, 1996) än kalvar som får gå med kon längre. Eftersom samtliga kalvar i denna studie hade samma avvänjningsålder är det svårt att dra några paralleller till tidigare forskning i den här frågan. Denna studie visade inte på något starkt samband mellan orala beteenden och kalvarnas ålder, vilket kan förklaras med att samtliga kalvar på Ängavallen avvänjs vid samma ålder.

Föreliggande studie var en beteendeobservation av kalvar på Ängavallens gård i Skåne. Då syftet med studien var att utvärdera just det aktuella djurhållningssystemet var det svårt att välja någon annan vetenskaplig metod för examensarbetet. Nackdelen med intervallregistrering av beteenden är dock att det föreligger viss risk att missa beteenden med kortare sekvenser som exempelvis *Vokalisera*. Därför valdes en kontinuerlig beteenderegistrering som observationsmetod, för att fånga upp även mer sällsynta beteenden. Fördelen med kontinuerlig registrering är att man får ut exakt frekvens och vid vilken tidpunkt under observationspasset ett beteende inträffar. Man får även med sekvenser av olika beteenden. Nackdelen med kontinuerlig registrering är att det är en krävande observationsmetod vilket i viss mån begränsar det antal beteenden man kan observera samtidigt. En annan nackdel med kontinuerlig registrering av frekvenser är att man inte får ut någon tidsbudget per beteende, vilket kan vara mer tydligt att redovisa och även i vissa fall lättare att dra paralleller till tidigare forskning då många tidigare studier har mätt beteenden i duration och inte i frekvens. Durationen av olika beteenden får man ut med hjälp av exempelvis en videokamera eller en bandspelare, men det var inte aktuellt för en studie av den här omfattningen. En vetenskaplig arbetsmetod som hade fungerat nog så väl för att besvara studiens syfte hade varit en momentanregistrering utan särskilda fokaldjur där man scannar av vad gruppen djur gör i ett visst ögonblick. Då hade man dock missat enskilda kortare beteenden och studiens frågeställningar hade inte kunnat besvaras.

Den här studien visar på hur kalvarna på Ängavallen reagerar på upprepad separation på daglig basis. Det kan vara ett värdefullt inlägg i den debatt som förs idag i såväl konventionella som ekologiska mjölkkoobesättningar om separation och avvänjningsålder på kalvar. Förhoppningen är att fler lantbrukare ska se successiv separation, eller ”mjuk separation”, som ett gångbart alternativ till traditionell avvänjning och separation av ko och kalv. Dock är Ängavallens version av successiv separation förmodligen inte applicerbar på så många besättningar i Sverige, på grund av den högintensiva produktion som många lantbrukare idag bedriver. Förhoppningen är att den här studien ändå kan bidra med information som är användbar i utvecklandet av andra typer av successiv separation. Det finns i nuläget viss forskning kring olika typer av successiv separation (t.ex. Price et al., 2003; Haley et al., 2005; Loberg et al., 2008), men det skulle också vara intressant med ytterligare studier på såväl kor som kalvar som tillåts gå tillsammans i viss utsträckning. Detta skulle kunna vara ett steg mot ett framtida djurhållningssystem där kor och kalvar kan hållas

tillsammans även om kalven inte kan tillåtas dia kon. Kalvens välfärd blir idag tyvärr ofta åsidosatt för den högproducerande mjölkkons hälsa och produktion, och en allmänt rådande problemställning som finns inom svensk mjölkproduktion är hur man kan förena god djurvälfärd med intensiva djurhållningssystem och hög produktion. Den frågan är ännu långt ifrån besvarad och återstår för lantbrukare och forskare att gemensamt lösa i framtiden.

SLUTSATSER

Syftet med föreliggande studie var att utifrån kalvarnas beteenden utreda hur väl fungerande ett djurhållningssystem är som bygger på daglig separation av ko och kalv. Kalvarna reagerade på daglig separation med i huvudsak ökad aktivitet och i viss mån även med några olika typer av separationsresponser. Kalvarna var som mest aktiva under perioden strax efter separationstillfället, men lade sig snart ner och var relativt inaktiva under påföljande timmar. Kalvar i olika åldrar och med olika erfarenhet av inhysningssystemet utförde i viss mån olika beteenden, främst gällande olika separationsresponser och sociala beteenden även om korrelationerna var relativt svaga. Äldre kalvar utförde sociala beteenden med andra kalvar i högre utsträckning än yngre kalvar – ett resultat som stämmer väl överens med tidigare forskning och nötkreaturens biologiska beteende. Yngre kalvar uppvisade sociala beteenden med kor och olika separationsresponser i högre utsträckning än äldre kalvar. Nötkreaturens biologiska beteenden är att kalven i takt med åldern blir mer självständig och tillbringar mindre tid med kon. Därför kan man tänka sig att yngre kalvar som är mer beroende av kon, både socialt och för sitt näringsintag, reagerar starkare på separationen än vad äldre kalvar gör. I det här fallet kan man också tänka sig att äldre kalvar som har hållits i inhysningssystemet längre har lärt sig hur systemet fungerar och därför inte reagerar på separation med lika kraftig respons. Vokalisering och orala beteenden förekom inte i någon onormalt hög utsträckning i relation till vad tidigare forskning har visat. Efter vad resultaten visar kan man således dra slutsatsen att utifrån kalvarnas reaktioner på separation verkar djurhållningssystemet på Ängavallen vara mycket väl fungerande.

TILLKÄNNAGIVANDE

Ett stort tack till Rolf-Axel Nordström med personal på Ängavallens gård som gjort denna studie möjlig! / Special thanks to all the staff at Ängavallen that made this study possible! Ett särskilt tack till Mathias Nordström, för att Du tagit Dig tid att svara på mina tusen frågor och för att Du har varit så entusiastisk, tillmötesgående och samarbetsvillig under hela våren. Tack Lennart för att du lånade mig din bil, och Alexander och Matilda för att jag fick sova på Ert golv under min tid i Skåne. Tack Petter, Sussie och Martina för korrekturläsning, konstruktiv kritik och input. Slutligen – tack till världens bästa handledare, Jenny Loberg, för att Du engagerat Dig i mitt examensarbete och varit en ovärderlig hjälp i såväl studiedesign som databearbetning.

REFERENSER

- Andersson, T. 1996. Rekryteringskvigor för mjölkproduktion – uppfödningens modellens betydelse för produktionen. Examensarbete – Sveriges Lantbruksuniversitet, Institutionen för husdjurens utfodring och vård.
- Bouissou, M. F. & Hövels, J. 1976. Effet d'un contact précoce sur quelques aspects du comportement social des bovins domestiques. *Biology of Behaviour*. 1, 17-36.
- Bøe, K. E. & Færevik, G. 2003. Grouping and social preferences in calves, heifers and cows. *Applied Animal Behaviour Science*. 80, 175-190.
- Edwards, S. A. & Broom, D. M. 1982. Behavioural interactions of dairy cows with their newborn calves and the effects of parity. *Animal Behaviour*. 30, 525-535.
- Dybkjær, L. 1992. The identification of behavioural indicators of 'stress' in early weaned piglets. *Applied Animal Behaviour Science*. 35, 135-147.
- Færevik, G., Bak Jensen, M. & Bøe, K. E. 2006. Dairy calves social preferences and the significance of a companion animal during separation from the group. *Applied Animal Behaviour Science*. 99, 205-221.
- Flower, F. C. & Weary, D. M. 2001. Effects of early separation on the dairy cow and calf: 2. Separation at 1 day and 2 weeks after birth. *Applied Animal Behaviour Science*. 70, 275-284.
- Flower, F. C. & Weary, D. M. 2003. The effects of early separation on the dairy cow and calf. *Animal Welfare*. 12, 339-348.
- Fröberg, S. 2010-05-27. Utredning – separation ko & kalv samt mjölkutfodring av kalvar. Utredning inför KRAV:s djurregelrevision 2010/2011. Uppsala.
- Haley, D. B., Bailey, D. W. & Stookey, J. M. 2005. The effects of weaning beef calves in two stages on their behaviour and growth rate. *Journal of Animal Science*. 83, 2205-2214.
- Hall, S. J. G., Vince, M. A., Shillito Walser, E. & Garson, P. J. 1988. Vocalisations of the Chillingham Cattle. *Behaviour*. 104, 78-104.
- Hudson, S. J. & Mullord, M. M. 1977. Investigations of maternal bonding in dairy cattle. *Applied Animal Ethology*. 3, 271-276.
- Jensen, P. 2007. Djurens beteende och orsakerna till det. Stockholm, Natur och Kultur.
- von Keyserlingk, M. A. G. & Weary, D. M. 2007. Maternal behaviour in cattle. *Hormones and Behaviour*. 52, 106-113.
- Kovalčik, K., Kovalčiková, M. & Brestenský, V. 1980. Comparison of the behaviour of newborn calves housed with the dam and in the calf-house. *Applied Animal Ethology*. 6, 377-380.
- KRAV regler, 2011. <http://krav.se>. Uppsala, s. 120.
- Klopfer, P. H., Adams, D. K. & Klopfer, M. S. 1964. Maternal "imprinting" in goats. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 52, 911-914.
- Krohn, C. C., Foldager, J. & Mogensen, L. 1999. Long-term Effect of Colostrum Feeding Methods on Behaviour in Female Dairy Calves. *Acta Agricultural Scandinavica, Section A – Animal Science*. 49, 57-64.
- Lidfors, L. M. 1996. Behavioural effects of separating the dairy calf immediately or 4 days post-partum. *Applied Animal Behaviour Science*. 49, 269-283.
- Lidfors, L. & Jensen, P. 1988. Behaviour of Free-Ranging Beef Cows and Calves. *Applied Animal Behaviour Science*. 20, 237-247.
- Loberg, J. M., Hernandez, C. E., Thierfelder, T., Jensen, M. B., Berg, C. & Lidfors, L. 2008. Weaning and separation in two steps – A way to decrease stress in dairy calves suckled by foster cows. *Applied Animal Behaviour Science*. 111, 222-234.

- Low Stress Stockhandling, Jim Lindsay, <http://www.lss.net.au/about.htm>, besökt 2011-05-02.
- Marchant-Forde, J. N., Marchant-Forde, R. M. & Weary, D. M. 2002. Responses of dairy cows and calves to each other's vocalisations after early separation. *Applied Animal Behaviour Science*. 78, 19-28.
- Margerison, J., Philips, C. & Preston, T. 1999. The effect of cow-calf separation in dairy cattle on animal behaviour. In: *Farm Animal Welfare – Who Writes The Rules?* Eds. A., Russel, C. Morgan, C. Savory, M. Appleby & T. Lawrence. Occasional Publication No. 23, 113-115. British Society of Animal Science: Penicuik, UK.
- Mason, G. J. 1991. Stereotypies and suffering. *Behavioural Processes*. 25, 103-115.
- Metz, J. & Metz, J. H. M. 1986. Maternal Influence on Defecation and Urination in the Newborn Calf. *Applied Animal Behaviour Science*. 16, 325-333.
- Meyer von Bremen, A-H. 2009. Kalvar som diar – konsumentkosmetika? *Ekologiskt lantbruk*. 7/2009, 24-26.
- Nowak, R., Porter, R. H., Lévy, F., Orgeur, P. & Schaal, B.. 2000. Role of mother-young interactions in the survival of offspring in domestic mammals. *Reviews of Reproduction*. 5, 153-163.
- de Passillé, A. M., Rushen, J. & Martin, F. 1995. Interpreting the behaviour of calves in an open-field test: a factor analysis. *Applied Animal Behaviour Science*. 45, 201-213.
- Price, E. O., Harris, J. E., Borgwardt, R. E., Sween, M. L. & Connor, J. M. 2003. Fenceline contact of beef calves with their dams at weaning reduces the negative effects of separation on behaviour and growth rate. *Journal of Animal Science*. 81, 116-121.
- Reinhardt, V. & Reinhardt, A. 1981. Natural sucking performance and age of weaning in zebu cattle (*Bos indicus*). *The Journal of Agricultural Science*. 96, 309-312.
- Rushen, J. & de Passillé, A. M. 1995. The motivation of non-nutritive sucking in calves, *Bos taurus*. *Animal Behaviour*. 49, 1503-1510.
- Stěhulová, I., Lidfors, L. & Špinka, M. 2008. Response of dairy cows and calves to early separation: Effect of calf age and visual and auditory contact after separation. *Applied Animal Behaviour Science*. 110, 144-165.
- Thomas, J. T., Weary, D. M. & Appleby, M. C. 2001. Newborn and 5-week-old calves vocalize in response to milk deprivation. *Applied Animal Behaviour Science*. 74, 165-173.
- Veissier, I., Boissy, A., Nowak, R., Orgeur, P. & Poindron, P.. 1998. Ontogeny of social awareness in domestic herbivores. *Applied Animal Behaviour Science*. 57, 233-245.
- Veissier, I. & Le Neindre, P. 1989. Weaning in Calves: Its Effects on Social Organization. *Applied Animal Behaviour Science*. 24, 43-54.
- Vitale, A. F., Tenucci, M., Papini, M. & Lovari, S.. 1986. Social Behaviour of the Calves of Semi-Wild Maremma Cattle, *Bos Primigenius Taurus*. *Applied Animal Behaviour Science*. 16, 217-231.
- Watts, J. M., Stookey, J. M., Schmutz, S. M. & Waltz, C. S. 2001. Variability in vocal and behavioural responses to visual isolation between full-sibling families of beef calves. *Applied Animal Behaviour Science*. 70, 255-273.
- Weary, D. M. & Chua, B. 2000. Effects of early separation on the dairy cow and calf 1. Separation at 6 h, 1 day and 4 days after birth. *Applied Animal Behaviour Science*. 69, 177-188.
- Weber, R. & Wechsler, B. 2001. Reduction in cross-suckling in calves by the use of a modified automatic teat feeder. *Applied Animal Behaviour Science*. 72, 215-223.

Samtliga bilder i detta examensarbete är tagna under april 2011 på Ängavallen av Louise Hedlund.