



Sveriges lantbruksuniversitet

Fakulteten för Veterinärmedicin och husdjursvetenskap

Institutionen för Husdjurens Miljö och Hälsa

Separation med begränsad fysisk kontakt – ett sätt att minska stressen och öka välfärden för ko och kalv inom mjölkproduktionen?

Anya Törnkvist

Uppsala

2012

Examensarbete inom veterinärprogrammet

ISSN 1652-8697

Examensarbete 2012:48

Separation med begränsad fysisk kontakt – ett sätt att minska stressen och öka välfärden för ko och kalv inom mjölkproduktionen?

Anya Törnkvist

*Handledare: Lena Lidfors, Institutionen för Husdjurens Miljö och Hälsa
Biträdande handledare: Julie F. Johnsen, Veterinaerinstittet, Norge
Examinator: Charlotte Berg, Institutionen för Husdjurens Miljö och Hälsa*

*Examensarbete inom veterinärprogrammet, Uppsala 2012
Fakulteten för Veterinärmedicin och husdjursvetenskap
Institutionen för Husdjurens Miljö och Hälsa
Kurskod:EX0235, Nivå X, 30hp*

Nyckelord: ko-kalv separation ekologisk mjölkproduktion välfärd stress etologi beteende

*Online publication of this work: <http://epsilon.slu.se>
ISSN 1652-8697
Examensarbete 2012:48*

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1. Sammanfattning	1
Summary	2
2. Inledning	3
2.1. Välfärd inom mjölkproduktionen för ko och kalv – problematiken kring tidig separation	3
2.1.2. Naturligt beteende hos ko och kalv	3
2.1.3. Separation av ko och kalv inom mjölkproduktionen – och dess påverkan på djuren	4
2.1.4. Lagstiftning kring avvänjning och separation av däggdjur	5
2.2. Separation vid 4 dygn efter kalvning	5
2.3. Olika separationsmetoder – en möjlighet att öka välfärden?	6
2.3.1. Fenceline/grindseparation	7
2.4. Syfte och frågeställning	8
3. Material och Metoder	9
3.1. Djur och urval	9
3.2. Behandlingsgrupperna och separationsförfarande	9
3.3. Mätmetoder	12
3.3.1. Upplägg av observationerna	12
3.3.2. Kontinuerliga observationer	12
3.3.3. Momentana observationer – zonindelning	13
3.3.4. Momentana beteendeobservationer	14
3.3.5. Utfodring av kalven	15
3.4. Analysmetod	15
4. Resultat	17
4.1. Kontinuerliga observationer	17
4.1.1. Vokalisering	17
4.1.2. Lekbeteende	19
4.1.3. Social kontakt moderko/kalv	20
4.1.4. Social kontakt mellan kalv och annan ko än moderkon	20
4.1.5. Huvud genom staket	21

4.1.6.	Digivningsförsök	21
4.1.7.	Försök av kon att locka med kalven	21
4.1.8.	Tungrullning	22
4.2.	Momentana observationer	22
4.2.1.	Kor med fysisk kontakt efter separation	22
4.2.2.	Kor med hörselkontakt efter separation	23
4.2.3.	Kalvar med fysisk kontakt efter separation	24
4.2.4.	Kalvar med hörselkontakt efter separation	25
4.2.5.	Avstånd till kalven (zonindelningen)	26
4.2.6.	Analys av beteenden, grupperade utifrån välfärd	26
5.	Diskussion	30
5.1.	Resultaten	30
5.1.1.	Vokalisering	30
5.1.2.	Försök av kon att få kalven att följa med	31
5.1.3.	Lekbeteende	31
5.1.4.	Social kontakt ko-kalv	32
5.1.5.	Huvud genom staket	33
5.1.6.	Momentana observationer och indelning utifrån välfärd	33
5.1.7.	Avstånd till kalven (zonindelningen)	35
5.2.	Metod, material och urval	36
5.2.1.	Material och urval	36
5.2.2.	Indelning och tolkning av välfärden utifrån beteendena	36
5.3.	Möjliga felkällor i mätmetoder och material	37
5.4.	Djurskötarens upplevelse av de olika separationsmetoderna	38
5.5.	Slutsatser	39

1. SAMMANFATTNING

Separation av ko och kalv sker tidigt inom både konventionell och ekologisk mjölkproduktion. Enligt KRAV:s tidigare regler skulle ko och kalv gå tillsammans under råmjölkperioden, det vill säga de första fyra dyggen. Nyligen ändrades reglerna till endast ett dygn och närmar sig i och med det praxis inom konventionell produktion, där djuren separeras omgående efter födseln. Detta innebär en stor kontrast mot nötkreaturens naturliga beteende, där ko och kalv skiljs åt i samband med kalvens könsmognad eller ännu senare. Studier har visat att den tidiga separationen inom mjölkproduktionen innebär en stress och ett potentiellt välfärdsproblem för både ko och kalv. Forskning tyder också på att reaktionen är kraftigare ju längre tid som djuren har gått tillsammans innan separationen sker. Samtidigt finns det fördelar med att låta ko och kalv gå tillsammans, både vad gäller hälsa och välfärd.

Denna studie ämnade undersöka huruvida en separationsmetod där ko och kalv hade möjlighet till viss fysisk kontakt även efter separationen skulle kunna vara ett sätt att minska stressen och öka välfärden för djuren. Kalvarna gavs ej möjlighet att dia kon efter separationen utan fick mjölk i napphink. Separationen skedde efter att ko och kalv fått gå tillsammans i kalvningsboxen i fyra dygn. Försöket utfördes på en privat mjölkgård utanför Uppsala som en pilotstudie med $n = 8$ ko/kalvpar fördelat på två olika behandlingsgrupper. Den ena gruppen gavs möjlighet till viss fysisk kontakt mellan ko och kalv efter separationen, den andra gruppen hade enbart hörselkontakt. Välfärden analyserades genom etologiska observationer av bland annat vokaliseringar, vandrande, idissling och lekbeteende som genomfördes med start trettio minuter efter separationen och pågick under sex timmar under separationsdagen och fyra timmar dagen efter. Även hur nära kon befann sig kalven noterades, detsamma gällde social kontakt mellan ko och kalv eller kalv och andra kor.

Utifrån resultaten av studien tycks möjlighet till viss fysisk kontakt efter separationen bidra till ökad välfärd för både ko och kalv. Korna som gavs möjlighet till fysisk kontakt med sina kalvar idisslade i större omfattning, vilade mer och vokaliserade mindre. De stod eller låg också alerta, spända och med huvud högt och öronen riktade i mindre utsträckning. Kalvarna som kunde ha fysisk kontakt med sina moderkor lekte betydligt mer än de kalvar som enbart kunde höra moderkon. Liksom korna stod eller låg de alerta och uppmärksamma mer sällan än kalvarna som enbart hade hörselkontakt med modern. Studien är dock gjord i liten skala, och fortsatta studier på ett större material vore önskvärt för att säkerställa resultaten statistiskt.

SUMMARY

The separation of the dairy cow and calf is done early in both conventional and organic dairy farming. Accordingly to the former standards of the Swedish association of IFOAM; KRAV, cow and calf were to be held together for the first four days after parturition. This has recently been changed to just the first day after birth, which is in proximity to common practice in conventional farming where the cow and calf are separated more or less immediately after birth. This is in contrast with the natural behavior of cattle, where the separation of mother and young take place when the calf reaches sexual maturity or later. It has been shown in previous studies that early separation is a stressful event for the animals, and a potential welfare problem for both cow and calf. It has also been shown that the reaction increases the longer cow and calf are held together. However, there are as well advantages with keeping the calf with the dam, in aspects of both health- and welfare issues.

This study seeks to evaluate whether or not a method of separation where the dairy cow and calf are given possibility to limited physical contact after the separation in contrast to being separated with only hearing contact would present less signs of stress and a higher welfare. The calves were not given the possibility to suckle, but were instead fed milk in a bucket. The mother and young were held together for the first four days of the calfs life before they were separated. The study was executed on a commercial organic dairy farm outside of Uppsala in the form of a pilotstudy with $n = 8$ cow/calf-pairs divided into two groups. Half of the animals were given the possibility to physical contact between cow and calf after separation, whereas the others could only hear each other. The behaviors of the animals such as vocalisation, walking, rumination and play behavior were observed and analysed according to welfare. The observation of the animals began half an hour after the separation and were done during six hours of the first day of separation and four hours during the following day. The distance between cow and calf were noted, as well as social contact between calf and dam, or calf and other cows.

The results suggest that a possibility of psysical contact between calf and dam after separation contributes to a better welfare for both cow and calf. The cows that were given this possibility ruminated more, rested more and vocalised less, compared to cows that could merely hear their calf. They were also standing or lying tensed and attentive less than the cows that were only given hearingcontact with their calves. The calves that were given the possibility of physical contact with their dam showed more play behavior than the other group of calves and they also exhibited tensed and attentive postures more seldom. Conclusively, a method such as the one in this study could possibly be a way of increasing the welfare of dairy cows and calves. However, the results can not be calculated for statistical significance due to the size of the material and further studies on a greater amount of animals is desirable.

2. INLEDNING

2.1. Välfärd inom mjölkproduktionen för ko och kalv – problematiken kring tidig separation

2.1.1. Naturligt beteende hos ko och kalv

Det finns en hel del studier gjorda på vilda nötkreatur, där deras beteende studerats. Nötkreatur lever i kärnflockar bestående av mödrar, döttrar och/eller systerdjur (Bouissou et al., 2001), en djursammansättning som inte är helt olik den ute på mjölkgårdarna. Kärnflockarna brukar dock bestå av tio till femton djur, som sedan slår sig samman i en hjord. I det vilda lämnar tjurkalvar flocken i samband med att de blir könsmogna, kvigorna stannar ofta kvar och blir en del i flocken (Bouissou et al., 2001), vilket till viss del liknar förfarandet inom mjölkproduktionen där tjurkalvar säljs vidare för köttuppfödning och lämnar gården. Detta sker dock överlag betydligt tidigare än vid könsmognaden; snarare den första veckan till veckorna av tjurkalvens liv.

När kor är på väg att kalva lämnar de flocken tillfälligt för att hitta en undangömd plats där förlossningen så småningom sker (Lidfors et al., 1994; Broom och Fraser, 2007). Kon stannar sedan åtskild från flocken med sin nyfödda kalv i upp till tre veckor (Rushen et al., 2008). Under denna tid lämnar kon kalven vid flera tillfällen, men håller sig i närheten av den (Hudson och Mullord, 1977; Rushen et al., 2008). Enligt viss litteratur är det däremot kalven, som efter att ha fått dia för första gången efter förlossningen, är den som tar initiativet till att lämna kon. Detta genom att uppsöka en avskild plats för att sedan stanna där undangömd under långa perioder (Albright och Arave, 1997). Enligt bland andra Broom och Fraser (2007) har troligen nämnda beteenden en viktig funktion för att minimera risken för rovdjursangrepp; kalven är gömd, kon har möjlighet att beta en bit bort, men är ändå tillräckligt nära för att kunna försvara den i den mån det är möjligt. När de sedan återvänder till flocken efter några veckor, ses kon ofta beta tillsammans med andra vuxna djur, medan kalven framförallt spenderar sin tid med andra ungdjur i flocken (Albright och Arave, 1997; Rushen et al., 2008)

Ett av beteendena som kan noteras efter förlossningen, är hur många kor äter moderkakan och fosterhinnorna (Edwards och Broom, 1982; Lidfors, 1996). Ett beteende som alltså ses trots att nötkreatur är idisslare, och därmed strikta växtätare. Även detta kan fylla en viktig funktion i det vilda för bytesdjur såsom nötkreatur. Genom att eliminera resterna efter förlossningen minskas risken att rovdjur ska attraheras av doften. Av bland annat samma anledning slickar kon också kalven i princip torr från fostervätskor efter förlossningen (Lidfors och Jensen, 1988; Phillips, 2002). Detta fyller ett flertal viktiga funktioner för den nyfödda kalven. Bland annat är det andningsstimulerande, bidrar till att kalven inte blir hypotermisk (får för låg kroppstemperatur), stimulerar aktivitet, urinering och defekering, och har troligen en roll i hur kalv och ko lär sig känna igen varandra (Edwards och Broom, 1982; Broom och Fraser, 2007). Perioden precis efter förlossningen, men också de närmaste dagarna

efteråt, anses vara av stor vikt för att ko och kalv ska binda sig till varandra, men också för igenkänningen (Hudson och Mullord, 1977; Murphey et al., 1990; Rushen et al., 2008). Enligt Sambraus (1971) kan kalvar identifiera moderkons vokalisering redan efter fyra till sju dagar, men kan däremot inte känna igen kon visuellt förrän efter en vecka.

I det vilda separeras ko-kalvparet alltså i fallet med kvigkalvar egentligen aldrig fullständigt, och för tjurkalvars del sker det som tidigast vid könsmognaden. Den naturliga avvänjningen, det vill säga övergången till fast föda, sker gradvis från det att kalven börjar provsmaka gräs och växter vid en veckas ålder tills den kan livnära sig helt på vegetationen vid 6-8 månaders ålder (Phillips, 1993; Enriquez et al., 2010). Veissier et al. (1990) har funnit att kalvarna har ett band till sin moderko åtminstone i ytterligare tre veckor efter avvänjning vid åtta månaders ålder.

2.1.2. Separation av ko och kalv inom mjölkproduktionen – och dess påverkan på djuren

Inom mjölkproduktionen finns det många faktorer som påverkar djurens välfärd. En av dem är den negativa påverkan på välfärden hos ko och kalv som separationen av dessa innebär. På konventionella gårdar sker separationen oftast mer eller mindre direkt efter förlossningen, det vill säga inom ett fåtal timmar (beroende på hur snart efter förlossningen som kalven upptäcks av djurhållaren). Inom ekologisk produktion i Sverige har kalv och ko däremot gått tillsammans i minst fyra dygn, det vill säga under råmjölkperioden. I båda fallen är tiden tillsammans för moderko och kalv betydligt kortare än för nötkreatur i det vilda. Nyligen har reglerna för tiden tillsammans för ko och kalv inom ekologisk mjölkproduktion ändrats till ett dygn (KRAV, 2012), vilket innebär ett närmande till praxis inom konventionell mjölkproduktion.

Frågan kring vilken påverkan denna tidiga separation har på ko och kalv har undersökts i flera olika studier, och har även varit föremål för diskussion. Albright och Arave (1997) menar att separationen är av liten betydelse för djuren och inte innebär någon större stress eftersom det är naturligt för ko och kalv att vara isär från varandra under långa perioder de första veckorna i kalvens liv. Detta stämmer överens med den slutsats Hopster et al. (1995) drog efter att ha observerat vad de bedömde som endast kortvariga och relativt milda reaktioner hos kor när ko och kalv separerades efter 3 dygn tillsammans och kon flyttades till lösdriften direkt efter separationen. En möjlig invändning mot denna slutsats som Albright och Arave (1997) själva nämner är att Hopsters studie gjorts på kor som kalvat minst en gång tidigare, och att dessa möjligen kan ha vant sig vid själva förfarandet på gården snarare än att reagera mildt på förlusten av kalven. I de studier som gjorts där man sett tecken på stress vid separationen hos både kalv och ko är det framförallt förhöjd hjärtfrekvens, vokaliseringar och oro som observerats (Hudson och Mullord, 1977; Lidfors, 1996; Weary och Chua, 2000; Flower och Weary, 2001; Fröberg et al., 2011). Flower och Weary såg exempelvis vokaliseringar hos kon, främst direkt efter separationen och 18 timmar senare, men även hos kalven. Även Hopster et al (1995) noterade vokalisering hos kon som svar på separationen, men även en höjning av

hjärtfrekvensen. Signifikanta effekter på kortisolnivåerna undersöktes men sågs inte (Hopster et al., 1995). Hudson och Mullord (1977) rapporterar om oro och konstant vokalisering, något även Weary och Chua (2000) gör. I en annan studie rapporteras om att det hos kor har setts att ögonvitan kan ses i större utsträckning efter separation, vilket tolkas som ett tecken på stress (Sandem och Braastad, 2005). Lidfors (1996) såg förutom vokaliseringar hos både ko och kalv även bland annat ökat slickande hos kalven efter separation.

2.1.3. Lagstiftning kring avvänjning och separation av däggdjur

Tiden tillsammans mellan moderdjur och ungar skiljer mellan djurslagen, men gemensamt för i princip samtliga däggdjur är att ungarna stannar hos modern åtminstone under den tid de diar henne (Broom och Fraser, 2007). Detta är också något som den svenska djurskyddslagstiftningen har som krav för många djurslag. Exempelvis skall avkomman hos både minigrisar (DFS 2005:8, 15 kap § 2), katter (SJVFS 2008:5, 3 kap. 9§) och hundar (SJVFS 2008:5, 2 kap 18§) hållas tillsammans med modern som minst till respektive djurslags naturliga avvänjningsperiod. I fallet med häst är det reglerat på vilket sätt avvänjningen får göras och det är angivet att det får ske som tidigast vid fem månaders ålder (DFS 2007:6, 2 kap. 5§). När det gäller svin får smågrisar inte avvänjas förrän tidigast vid fyra veckors ålder (SJVFS 2010:15, 3 kap. 4 §). Inget finns däremot specificerat angående en gräns för separation från modern för smågrisar, men i praktiken sker detta som en och samma händelse vilket innebär att smågrisarna inte separeras från suggan förrän tidigast efter fyra veckor. I Djurskyddslagen står det angivet att ”Djur skall hållas och skötas [...] på ett sådant sätt att det främjar deras hälsa och ger dem möjlighet att bete sig naturligt” (SFS 1988:534 4§), vilket stämmer överens med de krav på tid tillsammans under diperioden överlag som finns i den svenska djurskyddslagstiftningen. Det skulle gå att argumentera för att kalvar och kor inte får full möjlighet till att bete sig naturligt då de skiljs åt på ett sätt och tidigare än vad som överensstämmer med deras naturliga beteende. Även om djurskyddslagens nämnda paragraf gäller samtliga djur som hålls av människan, finns det även ett flertal angivna undantag. Precis som tidigare nämnts, vad gäller exempelvis tidigare avvänjning av föl, så regleras avvänjningen och separationen av ungar från modern i flera olika författningar. När det gäller nötkreatur finns inga specifika krav på tid tillsammans för moder och unge, vilket med all sannolikhet hör samman med att djuren hålls just för mjölkproduktion.

2.2. Separation vid 4 dygn efter kalvning

Inom ekologisk produktion har tanken bakom djurskyddslagens paragraf som anger att djur ska kunna bete sig naturligt kanske en ännu större betydelse (IFOAM, 2006). Enligt KRAV:s tidigare regelverk (KRAV, 2011) ska ko och kalv inom mjölkproduktionen gå tillsammans under råmjölkperioden, alltså de fyra första dyggen. Denna regel, och alltså skillnaden mellan konventionell och ekologisk produktion vad gäller tiden tillsammans för ko och kalv innan separation, har varit ett diskussionsämne eftersom flera djurhållare och även studier pekat på att det tycks vara så att djuren (både ko och kalv) uppvisar fler stressbeteenden vid

separation efter fyra dygn tillsammans jämfört med kort tid efter födseln (Lidfors, 1996; Stěhulová et al., 2008). I den nya regelsamlingen från KRAV (2012) har regeln kring obligatorisk tid tillsammans för ko och kalv minskats till att enbart omfatta de första tjugofyra timmarna. I en studie av Stěhulová et al. (2008) drogs slutsatsen att en separation genomförd dag fyra respektive dag sju efter kalvningen var mer stressande för djuren jämfört med en separation under dag ett efter kalvning. Flower et al. (2001) kom till en liknande slutsats i sin studie där separation gjord dag ett efter kalvning jämfördes med vid två veckors ålder. Sammanfattningsvis var stressnivåerna högre hos de djur som separerades vid dag fyra, sju och efter två veckor jämfört med en tidigare separation. Samtidigt visade Flower et al. (2001) att det finns vinster i välfärden och hälsan för ko och kalv med att hålla dem tillsammans. Denna slutsats drogs då studien även visade att de kalvar som hölls tillsammans med moderkon hade en mer positiv tillväxt jämfört med de som separerades från moderkon tidigare. Dessutom har man funnit en positiv påverkan på kalvarnas sociala beteende (Flower et al., 2001; Stěhulová et al., 2008). Trots den negativa effekt som sågs i form av ökad stress i samband med separationen hos de djur som gick tillsammans under längre tid menade Flower et al. (2001) att ”dessa fördelar överväger möjligen det ökade beteendemässiga svaret på separation”. Även Krohn (2001) menar att fördelarna med att ge kalven möjlighet att dia under en kortare tid överväger i jämförelse med en separation direkt efter födseln och pekar framförallt på flera positiva hälsoeffekter hos både ko och kalv.

2.3. Olika separationsmetoder – en möjlighet att öka välfärden?

Välfärdspåverkan av separationen av ko och kalv är enligt Weary et al. (2008) avhängig av framförallt två faktorer. Den ena är den brytning av bandet mellan ko och kalv som blir effekten när man särar på dem. Den andra faktorn har att göra med att det i samband med detta ofta introduceras fast föda till kalven, dvs. det innebär dessutom en start på övergången till fast föda för kalvens del. Båda dessa saker kan vara potentiellt negativa ur välfärdshänseende för djuren. Weary et al. (2008) föreslår att det kan vara lämpligt att se dessa två faktorer som skilda. Dock bör det sägas att det inom mjölkproduktionen, till skillnad från köttuppfödningen, ofta är så att kalven efter separationen utfodras med antingen helmjök eller mjölkersättning i en konstgjord kalvamma, flaska eller hink. Övergången till fast föda sker med andra ord stegvis, genom att kalven får små portioner med hö samtidigt som den fortsatt utfodras med mjölk. Detta innebär att separationen från moderkon sker tidigare än själva avvänjningen från mjölk. Av denna anledning har denna studie valt att fokusera på hur stor effekt på välfärden som separationen från moderkon har.

Frågan är om det finns något sätt att minska stressen vid själva separationen, utan att för den skull förlora de vinster i välfärden som fås genom att hålla djuren tillsammans. En möjlighet som vissa studier pekar på är att låta djuren ha någon form av kontakt i början efter separationen, det vill säga att göra den gradvis istället för abrupt, något som även exempelvis Newberry och Swanson föreslår (2008). Stěhulová et al. (2008) lät ko och kalv ha visuell och auditiv kontakt efter separationen, men där tycktes denna möjlighet snarare öka stressnivåerna än sänka dem i jämförelse med att inte ha någon kontakt alls.

2.3.1 Fenceline/grindseparation

Det finns en del studier där försök har gjorts med att låta djuren separeras på ett sätt där de ändå kunnat ha en begränsad fortsatt kontakt. Ett exempel är Johnsen et al. (2011) som genomförde ett försök där ko och kalv kunde ha begränsad kontakt även efter separationen genom så kallad "fenceline-separation", dvs. en grind mellan ko och kalv som möjliggjorde nos och slickkontakt men inte diande. Djuren kunde nå varandra i den mån att kon kunde nosa, slicka och lukta på sin kalv, och vice versa, men inte ge di. Försöket gjordes dock vid åtta veckors ålder efter att kalvarna hade gått tillsammans med moderkon fram till dess, något som skiljer sig från praxis inom mjölkproduktionen överlag. I Johnsens studie tycktes stressnivån minska hos de djur som kunde ha en begränsad kontakt även efter separationen. Även Price et al. (2003) kom fram till samma slutsats. De menade att "fencelinekontakt mellan moder och unge vid avvänjningen resulterar i färre indikationer på beteendemässigt stress [...] och minimerar minskningen i viktuppgång" (Price et al., 2003). Deras studie genomfördes dock på köttraser och inte mjölkkraser. Detsamma gäller de försök som Enriquez et al. gjort (2010). De jämförde effekten på beteende och tillväxt hos sexmånaders köttraskalvar som antingen avvandes abrupt med kalvar som avvants med antingen en nosbricka som förhindrade diandet eller genom "fenceline-separation". Enriquez et al. (2010) kom dock till en helt annan slutsats än Price; att både "fenceline-separation" och förhindrande av diande inte innebar mindre stress för kalvarna än en abrupt avvänjning. I en annan artikel menar dock Enriquez (2011) att den samlade bilden av effekten av "fenceline-separation" och användning av olika sätt att förhindra diandet är motsägelsefull.

En fråga som kan ställas är huruvida det kan innebära en stress för kalven att inte kunna dia från modern. Det finns bevis för att detta i sig inte behöver innebära någon större stress, förutsatt att kalven ges tillräckliga mängder mjölk på annat vis (Haley et al., 2005). I samma studie menade författarna att "resultaten [...] visar tydligt att kalvar som avvänjs i två steg vokaliserar mindre, vandrar mindre, och spenderar mer tid med att äta och vila/ligga ner efter separation" (Haley et al., 2005). I artikeln framgår det att med "avvänjning" i detta fall avses alltså inte avvänjning i betydelsen att övergå från mjölk till fast föda, utan som dels separation från modern, dels möjligheten att dia. Detta är ytterligare en sak som komplicerar en genomgång av litteraturen samt de försök och studier som gjorts. I vissa fall har avvänjningen i form av övergång till fast föda, skett samtidigt med separationen från modern (Price et al., 2003; Enriquez et al., 2010), i andra har dessa två stressande faktorer skett vid olika tidpunkter (Loberg et al., 2007; Loberg et al., 2008) och dessutom har definitionen av avvänjning skiljt sig. Utöver det, är även tidpunkten för avvänjning och/eller separation olika, allt mellan inom dygnet efter födseln till flera månader efter (Lidfors, 1996; Weary och Chua, 2000; Price et al., 2003; Budzynska och Weary; 2008, Fröberg et al., 2011). Johnsen et al. (2011) använde en form av kombinerad fenceline- och tvåstegsseparationsmetod eftersom kalvarna separerades med så kallad "fenceline", det vill säga ett typ av staket, men fick fortsatt utfodring med mjölk i hink.

En viss rasskillnad tycks finnas, något som är ett viktigt observandum med tanke på att många av de försök som gjorts har genomförts på nötkreatur av köttraser (Stěhulová et al., 2008).

Den rasskillnad som setts är dock mellan Holstein och rasen SRB (Stéhulová et al., 2008). I försöket uppvisade SRB-kor en kraftigare reaktion på separationen jämfört med Holsteinkor. Det är dock inte vidare undersökt huruvida denna skillnad även ses mellan andra raser, och inte heller hur en eventuell skillnad ser ut mellan mjölkkraser och köttraser, något som hade varit intressant att veta. Å andra sidan menade exempelvis Lidfors och Jensen (1988) att skillnaden som sågs i en tidigare studie mellan raserna är kopplad till individuella skillnader avseende beteendet precis efter kalvning, snarare än mellan köttraser kontra mjölkkraser när det gäller medfött beteende hos kalven.

Sammanfattningsvis har det alltså gjorts ett flertal studier i ämnet separation av ko och kalv. Ingen studie har dock gjorts på mjölkkor där effekten på stressnivån hos ko och kalv av en separationsmetod där kon har möjlighet att ha en begränsad fysisk kontakt med kalven (och exempelvis kunna nosa och slicka på kalven efter separationen), vid en separation några dagar efter kalvningen har utvärderats.

2.4. Syfte och frågeställning

Syftet med detta försök var att undersöka om det är möjligt att minska stressen hos ko och kalv i samband med separation fyra dygn efter kalvningen genom en separationsmetod där djuren har möjlighet till viss fysisk kontakt även efter separationen. För att finna ett svar på detta delades djuren upp i två behandlingsgrupper där behandling 1 gavs möjlighet till hörsel-, syn- samt begränsad fysisk kontakt mellan kalv och ko genom att de åtskiljdes med hjälp av kalvboxens staketväggar. Behandling 2 gavs enbart hörselkontakt genom att en presenning sattes upp mellan kalvboxen och lösdriften där kon vistades.

Följande frågeställningar skulle besvaras i studien:

1. Utför de ko-kalvpar som har möjlighet till fysisk kontakt efter separation färre beteenden som kan tolkas som tecken på stress (det vill säga; högfrekvent vokalisering, oroligt vandrande, m.m.) jämfört med de ko-kalvpar som enbart har hörselkontakt?
2. Utför ko-kalvpar som har möjlighet till fysisk kontakt efter separation fler beteenden som kan tolkas som positiv välfärd (det vill säga; lek hos kalven, idisslande och vilande hos kon, m.m.) jämfört med de ko-kalvpar som endast har hörselkontakt?

Minskar beteenden som kan tolkas som tecken på oro och stress efter separationen hos ko-kalvparen från första dagen efter separation till dagen efter och sker det likartat för båda behandlingarna?

Den etologiska studien utfördes dessutom i överensstämmelse med de etologiska protokoll och metod som använts av Johnsen et al. (2011) för att möjliggöra en jämförelse av resultaten.

Försöket godkändes i enlighet med etisk prövning av djurförsök av Uppsala djurförsöksetiska nämnd innan det påbörjades.

3. MATERIAL OCH METODER

3.1. Djur och urval

Försöket genomfördes på en privat ekologisk mjölkgård utanför Uppsala som hade ett 40-tal lakterande kor, varav majoriteten av rasen SRB (svensk röd-vit boskap), övriga Holstein. Urvalet av vilka individer som ingick i försöket gjordes slumpartat.

I detta försök har enbart kor av rasen SRB ingått. En av kalvarna var dock av korsningsras (SRB/Holstein)

En ytterligare faktor för urval var laktationsnummer. Dräktiga kvigor uteslöts, enbart kor som med födseln av kalven fick laktationsnummer två eller högre ingick i studien.

Enbart kliniskt friska kor ingick i försöket. Kor som haft en komplicerad förlossning, exempelvis där veterinär- eller dragassistans behövts, sorterades ut. Detsamma gällde kor som uppvisade någon form av sjukdomstecken. Inför varje separation gjordes en veterinärmedicinsk klinisk undersökning av ko och kalv av författaren. Om tecken på sjukdom upptäcktes ströks ko-kalvparet från studien.

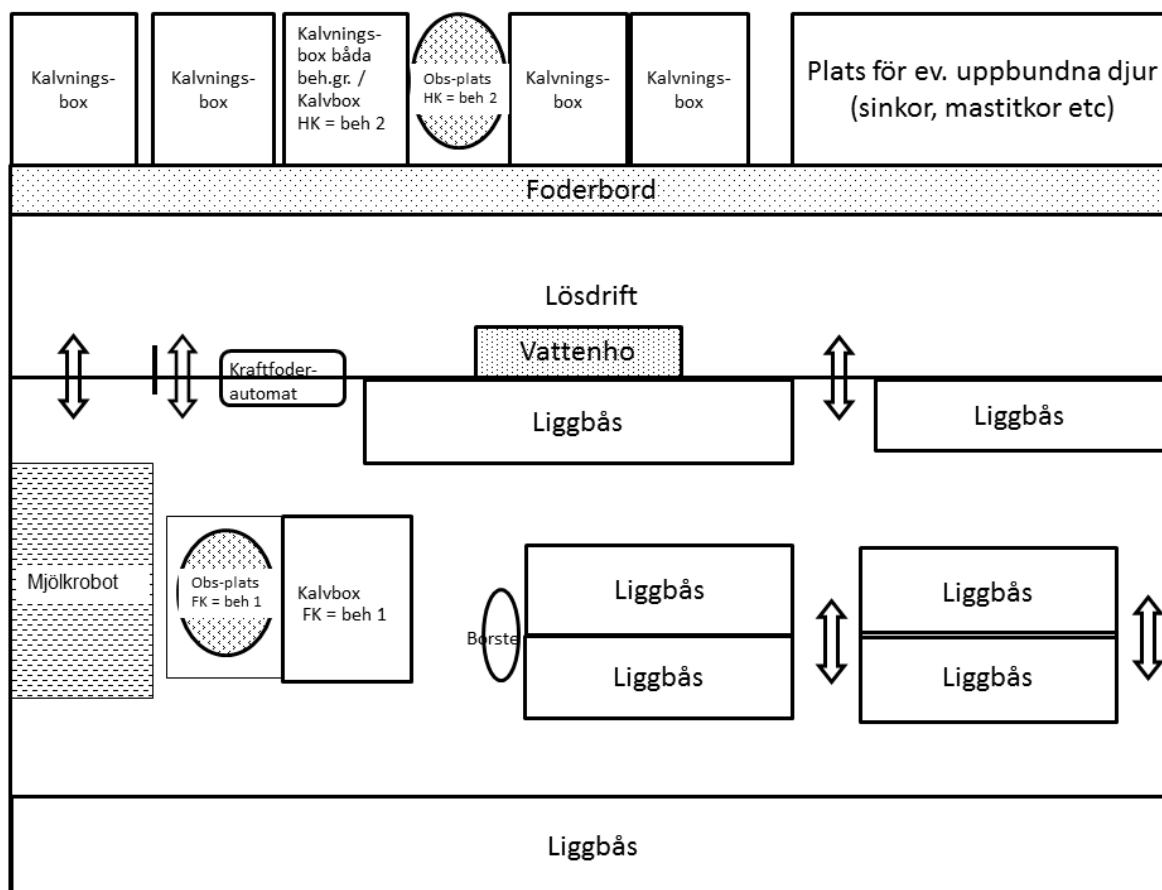
3.2. Behandlingsgrupperna och separationsförfarande

Djuren i studien delades in i två olika behandlingsgrupper enligt tabell 1 nedan. I behandlingsgrupp 1; fysisk kontakt FK, gavs moderko och kalv möjlighet till fysisk kontakt även efter separation, kalven kunde dock inte dia. I behandling 2; hörselkontakt HK, kunde moderko och kalv höra varandra efter separationen, men kunde inte ha någon annan form av kontakt. Urvalet till respektive grupp gjordes genom att de fyra första kalvningarna av kor som uppfyllde kraven för urvalet enligt ovan ingick i behandlingsgrupp HK, och de fyra nästkommande i behandlingsgrupp FK.

Tabell 1 Behandlingsgrupperna i försöket.

<u>Behandling:</u>	<u>Förkortning:</u>	<u>Typ av kontakt:</u>	<u>Antal ko-kalvpar:</u>	<u>Tid tillsammans innan separation:</u>	<u>Separationsmetod</u>
1	FK	Fysisk kontakt (och hörselkontakt)	4	4 dygn	Kalven i kalvbox ute i lösdriften efter separation, åtskilda genom staket med bommar. Kon i lösdriften.
2	HK	Hörselkontakt	4	4 dygn	Kalven kvar i kalvningsboxen, åtskilda genom presenning som täckte staketet mot lösdriften. Kon i lösdriften.

Samtliga kor togs av lantbrukaren från lösdriften några dagar innan kalvningen enligt gårdens vanliga rutiner till en av kalvningsboxarna (Figur 1). Förlossningen skedde också i denna box. Därefter fick ko och kalv gå tillsammans i kalvningsboxen i fyra dygn. Kalven fick under denna tid dia fritt men fick också råmjölk från sin moderko tre gånger per dygn i napphink av gårdens anställda djurskötare. Kon mjölkades med hjälp av mjölkmaskin i själva kalvningsboxen två ggr/dygn. På fjärde dygnet genomfördes en veterinärmedicinsk undersökning enligt 3.1. och djuren separerades kort därefter. Samtliga kor togs då av djurskötaren till lösdriften och till mjölkning i gårdens mjölkrobotanläggning. Kalven erbjöds samtidigt en liter mjölk i napphink. Trettio minuter senare påbörjades själva observationerna. Detta för att djurens beteende inte skulle påverkas av att kon stod i mjölkroboten, eller att kalven var hungrig. Själva separationen skedde vid något skilda klockslag för de olika ko-kalvparen, men skedde som tidigast kl. 9:00 och som senast 11:30. Själva observationerna genomfördes alltid vid samma tidsintervall sett till när separationen gjorts. Händelsemässigt var det inga större skillnader i ladugården vid de här tiderna, och eftersom gården har mjölkrobotanläggning innebar det inte några händelser för korna som avvek mellan grupperna. Ensilagebandet gick med jämna mellanrum, något som också noterades med klockslag i protokollen. Detsamma gjordes när ensilaget vid foderbordet tog slut.



Figur 1. Stallskiss; observationsplatser och kalvboxar för respektive behandlingsgrupp framgår. Observera att skissen ej är skalenlig.

De fyra kalvar som föddes först och deras respektive moderkor ingick i behandlingsgrupp 2, HK. De fyra nästkommande hamnade således i behandling 1, FK. För djuren i behandling 1, med fysisk kontakt mellan ko och kalv, flyttades kalven till en kalvbox ute i lösdriften (Figur 1). Detta skedde i samband med att kon först togs bort och leddes till mjölkroboten.

Kalvningsboxen var utformad av två liggplatser där bommen tagits bort och var i ungefär samma storlek som kalvningsboxen. Underlaget bestod av betong och på detta en gummimatta och rikligt med strö i form av finhackad halm. Även en del tussar hö fanns inne i kalvboxen. Väggarna utgjordes av metallbommar på tre sidor, i form av ett staket som uppskattningsvis var ca 1,5 m högt. Den fjärde väggen vette mot platsen där observatören satt, och bestod av en hel metallvägg. Tack vare detta var observatören gömd helt för kalven, och till största delen även för korna i lösdriften. De väggar som utgjordes av metallbommar gav tillräckligt mycket utrymme för kon och kalven att kunna slicka, nosa, lukta och ha fysisk kontakt med varandra, men tillät inte diande eller att hela huvudet och halsen nådde emellan.

Kalvarna i hörselkontaktgruppen hölls kvar i kalvningsboxen även efter separationen. Den ena av dessas väggar vette mot lösdriften och foderbordet och bestod av bommar, de övriga tre bestod av metall och vette mot ladugårdens yttervägg respektive övriga kalvningsboxar.

För att undvika visuell och även fysisk kontakt sattes en presenning upp längs sidan som vette mot lösdriften. På detta sätt kunde kalvarna och korna i denna behandlingsgrupp höra varandra efter separationen, men inte se eller ha fysisk kontakt med varandra. Observatören satt här gömd bakom en av väggarna mot övriga kalvningsboxar (Figur 1).

3.3. Mätmetoder

3.3.1. Upplägg av observationerna

De etologiska observationerna påbörjades trettio minuter efter separation och pågick sedan i två timmar. Därefter togs en paus i två timmar innan nästa observationspass påbörjades. Observationen pågick sedan i två timmar, följt av en halvtimmes paus och därefter i ytterligare två timmar. Dagen efter separation, det vill säga dag 1 efter separation. (fortsättningsvis även hänvisad till som ps), påbörjades observationerna 24 timmar efter det andra observationspasset föregående dag och genomfördes enligt samma mönster. Det vill säga, i totalt fyra timmar med en halvtimmes paus emellan. Förekomsten av beteenden noterades på två sätt. Dels genom kontinuerliga observationer indelat per timme, dels genom momentana observationer var femte minut under sextio minuter per observationspass. I båda fallen noterades beteenden hos både ko och kalv. Totalt sett observerades varje ko-kalvpar i tio timmar, varav sex timmar dag 0 efter separation (själva separationsdagen) och fyra timmar dag 1 efter separationen. De kontinuerliga och de momentana observationerna gjordes samtidigt. För de kontinuerliga observationerna noterades beteendena timme för timme, d.v.s. angavs i antal gånger ett visst beteende observerats per timme. De momentana genomfördes genom att djurets beteende vid det specifika ögonblicket noterades med femminutersintervall.

3.3.2 Kontinuerliga observationer

De kontinuerliga observationerna innebar registrering av följande beteenden:

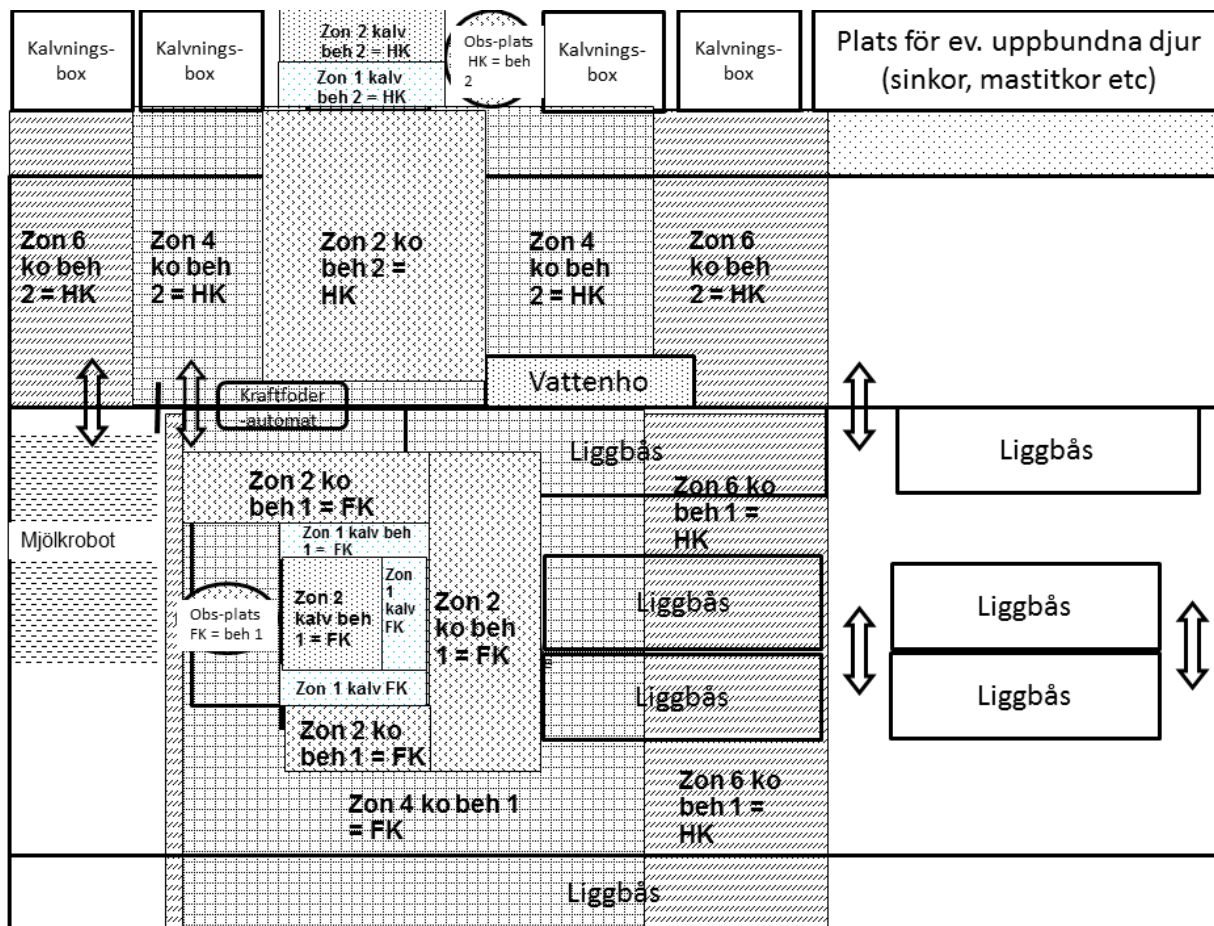
- Vokalisering hos både kalv och ko med åtskillnad mellan så kallade "high pitched" och "low pitched" ljud, d.v.s. hög- respektive lågfrekventa
- Vokalisering i form av svar på moderns respektive kalvens föregående vokalisering med åtskillnad mellan hög- respektive lågfrekventa ljud
- Lekbeteenden; definierat som hoppanden, skuttanden, stånganden och springande hos kalven
- Försök av kon att få kalven att följa med henne (det vill säga bort från kalvboxen): Kon stod i nära anslutning till kalvboxen, vokaliserade och rörde sig därefter bortåt samt vände sig om efter kalven. I de fall som kon gick tillbaka till kalvboxen och genomförde beteendet på nytt räknades det som ett ytterligare försök. Gick hon

tillbaka och stannade eller gick åt ett annat håll utan att ge intryck av att kontrollera huruvida kalven följde med eller ej noterades det inte som ett försök av kon att få kalven att följa med.

- Försök av kon till att låta kalven dia. Definierat som tillfällen då kon ställde sig med sidan mot kalvboxens grind, med juvret placerat vid kalven och stod stilla under minst fem sekunder. I vissa fall släppte kon även ned mjölk, men detta krävdes ej för att beteendet skulle definieras som ett diförsök. Varje tillfälle kon gjorde detta i minst fem sekunder, men i övrigt oavsett duration, noterades som ett sådant beteende i protokollet.
- Tillfällen då kalven stack ut huvudet genom grinden eller då kon stack in huvudet genom grinden utan att nå kalven registrerades som detta beteende.
- Social kontakt mellan ko och kalv, dvs. mindre än fem cm avstånd mellan moderko och respektive kalv. Exempelvis slickade kon på kalven eller vice versa, nosade, luktade eller hade annan form av fysisk kontakt såsom kontakt huvud-huvud, huvud-kropp eller kropp-kropp med varandra. Detta beteende var inte möjligt för behandlingsgrupp 2, HK. Fall då kon försökte ge di och kalven försökte dia registrerades ej, utan noterades som ett eget beteende enligt ovan.
- Social kontakt mellan kalv och annan ko än moderkon, dvs. samma beteende som i föregående punkt men mellan kalven och en annan ko än dess moder. Detta beteende var inte möjligt för behandlingsgruppen med enbart hörselkontakt; HK.
- Tungrullning hos moderko eller kalv.

3.3.3 Momentana observationer - zonindelning

Avstånden mellan ko och kalv registrerades genom en zonindelning (Figur 2). Den zon som respektive djur befann sig i noterades i enlighet med de momentana observationerna, det vill säga var femte minut och i samma protokoll. Zonindelningen baserades på avstånd till kalvboxens grind ut mot lösdriften, dvs. den yta där kontakt mellan ko och kalv var möjlig för behandlingsgruppen med fysisk kontakt respektive utgjorde åtskiljande vägg för djuren i gruppen med hörselkontakt. Även två olika zoner har noterats för kalven i enlighet med Johnsen et al. (2011) metodik, men har ej använts i analysen (Figur 2) utan gjordes i syfte att möjliggöra jämförelser i framtiden med nämnda studies resultat.



Figur 2. Stallskiss med zonindelning. De olika zonerna är illustrerade med mönster samt förklarande text. Observera att ritningen inte är skalenlig.

3.3.4. Momentana beteendeobservationer

De momentana observationerna bestod förutom av zonregistreringen enligt ovan även av protokollföring av beteendena som anges nedan:

- Ligger ner lugnt och idisslar (d.v.s. ligger ned med buk och bröstorg eller sida mot underlaget, tuggar och sväljer omväxlingsvis regurgiterat foder)
- Ligger ner, alert och uppmärksam (d.v.s. ligger ned med buk och bröstorg eller sida mot underlaget, har öron riktade, spänd muskeltonus och huvudet högt)
- Ligger ner och sover eller vilar – är inaktiv (d.v.s. ligger ned med buk och bröstorg eller sida mot underlaget, idisslar ej)
- Står upp lugnt och idisslar (d.v.s. står upp med tyngden fördelad på ben och klövar, tuggar och sväljer omväxlingsvis regurgiterat foder)

- Står upp, alert (d.v.s. står upp med tyngden fördelad på ben och klövar, har öron riktade, spänd muskeltonus och huvudet högt)
- Står upp, vilar eller sover – är inaktiv (d.v.s. står upp med tyngden fördelad på ben och klövar, idisslar ej)
- Rör sig i sakta mak (d.v.s. rör minst ett av benen i samband med förflyttelse i någon riktning, långsam hastighet)
- Rör sig snabbt; springer (d.v.s. rör minst ett av benen i samband med förflyttelse i någon riktning, snabb hastighet)
- Slickar sig själv någonstans på den egna kroppen (tungan rör den egna kroppen)
- Slickar på moderko respektive kalv (tungan rör moderko eller kalv)
- Slickar på omgivningen (tungan och/eller munnen rör något i omgivningen). Inkluderar försök till diande/sugande på saker i miljön exempelvis presenning, galler, etc.
- Kalven äter hö (kalven tar minst ett strå med hö i munnen och tuggar på, sväljer allt eller delar av tuggan)
- Kon är utom synhåll; befinner sig inte i någon av zonerna 2, 4 eller 6.
- Kalven är orolig, vandrar framför grinden utan mål samtidigt som den vokaliserar och har uppmärksamheten riktad mot lösdriften

3.3.5. Utfodring av kalven

I samband med separationen utfodrades kalven med en liter mjölk i napphink. Detsamma skedde en halvtimme innan varje separationspass påbörjades, då kalven gavs ytterligare en giva med en liter mjölk i napphink. Utfodringen av kalven skedde för att kalven skulle vara mätt inför varje observation och eventuella vokaliseringar eller oro inte orsakas av hunger.

3.4. Analysmetod

Analysen av beteenden gjordes i SAS version 9,2 (Statistical Analysis Systems Institute, Cary, USA, 2002-2008). De kontinuerliga observationerna analyserades utifrån varje separat beteende enligt listan i 3.3.2. och det genomsnittliga antalet gånger respektive beteende uppvisats per timme togs fram. Minimum och maximumvärde noterades också. Analysen gjordes utifrån behandlingsgrupperna och utifrån djur, dvs. utifrån kor respektive kalvar och utifrån om de tillhörde behandling 1; med fysisk kontakt, eller behandling 2; med endast

hörselkontakt. Dessutom noterades huruvida beteendena noterats på dag 0 eller dag 1 efter separation (ps), det vill säga samma dag som separationen gjordes eller dagen efter.

De momentana observationerna analyserades också i SAS, men på ett annat sätt. Här räknades frekvensen av de olika beteendena ut i procent av totalt uppvisade beteenden för att se vilka beteenden som var vanligast. Analysen gjordes även här utifrån behandling och djur, dvs. huruvida det var ko eller kalv och om djuren varit i gruppen som kunde ha fysisk kontakt med varandra eller enbart kunde ha hörselkontakt. Även här noterades också vilken av dagarna beteendena setts; samma dag som separationen (dag 0 ps) eller dagen efter (dag 1 ps). För att möjliggöra en samlad bild av välfärden och stressnivån hos djuren gjordes också analyser av de olika beteendena grupperade i enlighet med om beteendet i sig kan sägas tyda på god välfärd, stress eller vara neutralt ur välfärdshänseende. I samma analys fanns registreringar av att kon var utom synhåll och detta innebar att inget beteende kunde registreras. Beteendena delades in i positiva, negativa och neutrala enligt nedanstående (Tabell 2).

Tabell 2. Indelning av uppvisade beteende i positiva, negativa och neutrala utifrån den bedömda betydelsen för djurens välfärd

Positiva	Negativa	Neutrala
Ligger ner lugnt och idisslar	Ligger ner, alert och uppmärksam	Ligger ner och sover eller vilar
Står upp lugnt och idisslar	Står upp, alert	Står upp, vilar eller sover
Rör sig snabbt; springer	Rör sig i sakta mak	Slickar sig själv
Slickar på ko/kalv	Slickar på omgivningen	
Kalven äter hö	Kalven är orolig	

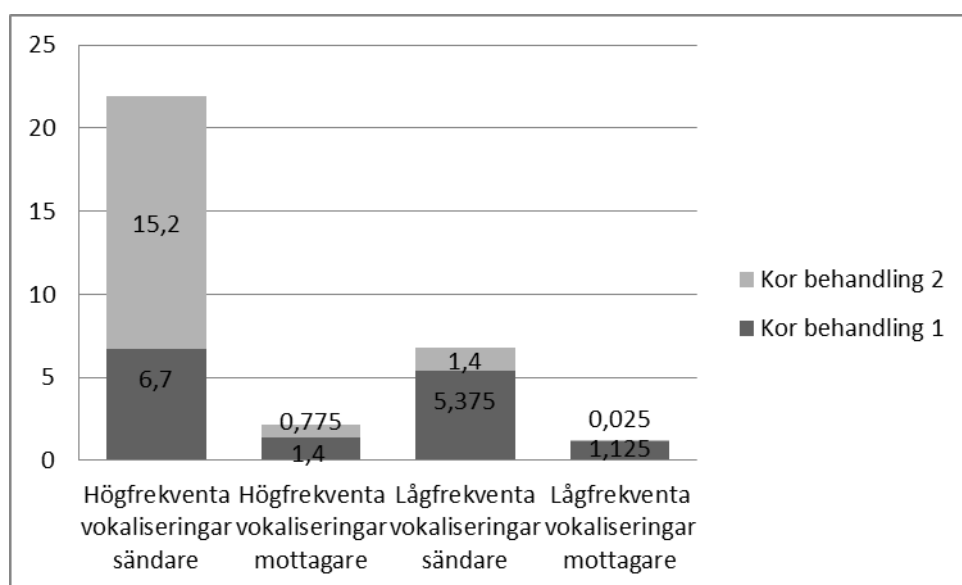
4. RESULTAT

4.1. Kontinuerliga observationer

4.1.1. Vokalisering

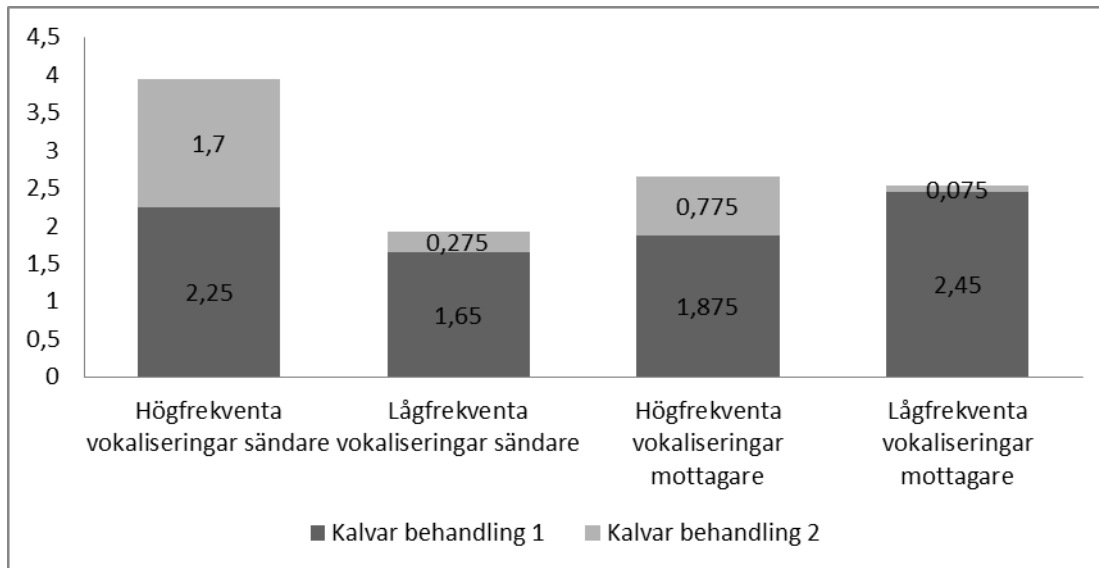
De högfrekventa vokaliseringarna hos korna var betydligt högre i behandlingsgruppen som enbart gavs hörselkontakt med kalvarna; mer än det dubbla jämfört med korna som hade fysisk kontaktmöjlighet med sina kalvar (Figur 3). De lågfrekventa vokaliseringarna var generellt lägre än de högfrekventa, men de var däremot högre hos korna med fysisk kontakt jämfört med dem som bara hade hörselkontakt (Figur 3).

Vad gäller de högfrekventa vokaliseringar som var svar på kalvens föregående vokalisering var skillnaden däremot liten mellan behandlingsgrupperna och den genomsnittliga frekvensen per timme betydligt lägre (Figur 3).



Figur 3. Genomsnittligt antal vokaliseringar per timme av högfrekventa respektive lågfrekventa vokaliseringar (som sändare respektive som svar på kalvens föregående vokalisering) hos kor med fysisk kontakt (behandling 1) respektive hörselkontakt (behandling 2) dag 0 och 1 efter separationen.

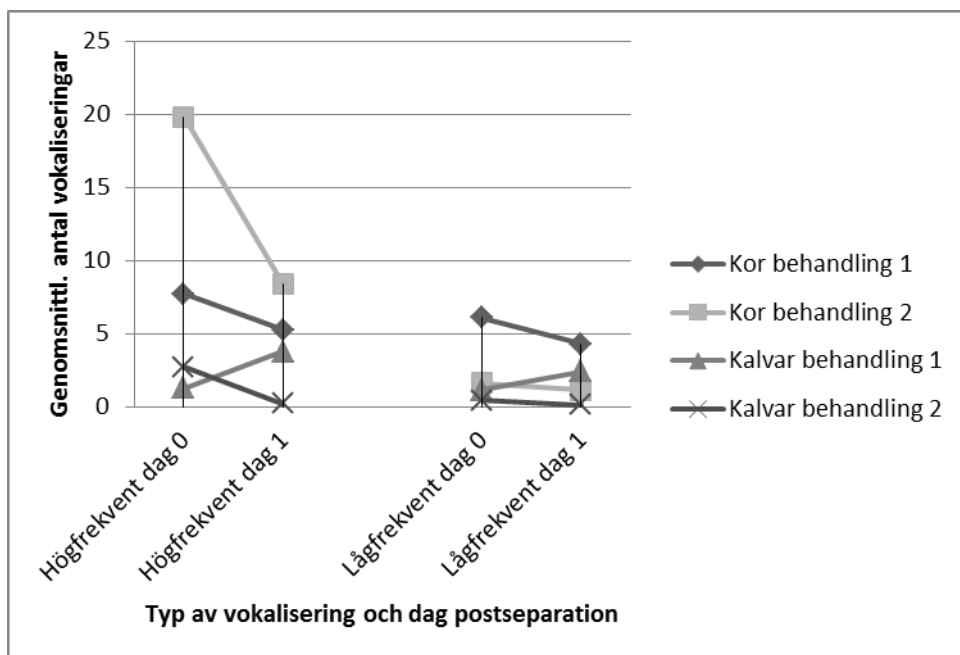
Resultatet av kalvarnas högfrekventa vokaliseringar skiljde sig från kornas (Figur 4). I kalvarnas fall sågs fler högfrekventa vokaliseringar när ko och kalv hade fysisk kontakt efter separationen, dock var frekvensen här trots detta låg och skillnaden mellan grupperna radikalt mindre jämfört med skillnaden hos korna (Figur 4).



Figur 4. Genomsnittligt antal vokaliseringar per timme av högfrekventa respektive lågfrekventa vokaliseringar (som sändare respektive som svar på kons föregående vokalisering) hos kalvar med fysisk kontakt (behandling 1) respektive hörselkontakt (behandling 2) dag 0 och 1 efter separationen.

Vad gäller de lågfrekventa vokaliseringarna är resultaten annorlunda (Figur 3 och 4). Här var antalet genomsnittliga vokaliseringar per timme högre i behandling 1, dvs. bland de djur som hade fysisk kontakt efter separation. Detta gäller både kalvar och kor, men framförallt var antalet högre för kalvar och vokaliseringar som var svar på en föregående vokalisering från moderkon. Ett annat mönster som kan ses i resultaten av de lågfrekventa vokaliseringarna är att det framförallt har observerats hos kor med fysisk kontakt som sändare, samt hos kalvar i samma behandling, men som mottagare. Korna med hörselkontakt vokaliserade lågfrekvent i en låg utsträckning, och då framförallt som sändare, men lågfrekventa vokaliseringar sågs överlag sällan i denna behandlingsgrupp.

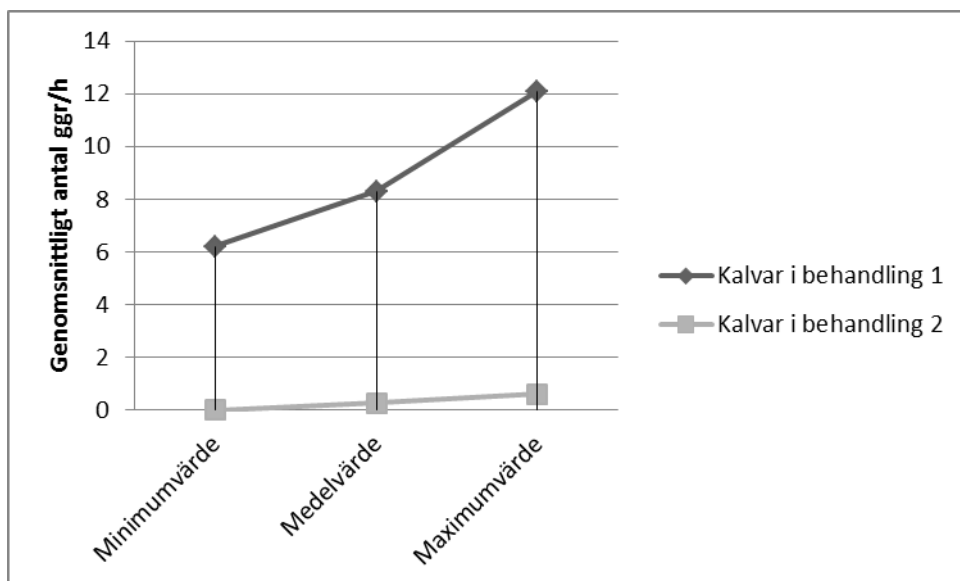
Vid en analys av skillnaden mellan dag 0 och 1 efter separation (ps) minskar de högfrekventa vokaliseringarna för korna i båda behandlingarna från dag 0 till dag 1 (Figur 5). Kalvarna som har fysisk kontakt vokaliserade oftare i genomsnitt dag 1 jämfört med dag 0 ps. För kalvarna i behandling HK sågs inte denna skillnad mellan dag 0 och 1 ps.



Figur 5. Genomsnittligt antal vokaliseringar per timme av högfrekventa respektive lågfrekventa vokaliseringar (som sändare, ej som svar på kalvens föregående vokalisering) hos kor respektive kalvar med fysisk kontakt (behandling 1) samt kor respektive kalvar med hörselkontakt (behandling 2) dag 0 respektive dag 1 efter separationen.

4.1.2. Lekbeteende

Lekbeteende registrerades i princip enbart hos kalvarna i som hade fysisk kontakt med moderkon efter separation (Figur 6). Genomsnittligt antal gånger uppvisat lekbeteende var 8,30 gånger hos dem med möjlighet till fysisk kontakt med moderkon jämfört med 0,20 gånger hos kalvarna i hörselkontaktgruppen, dvs. i snitt fyrtio gånger oftare. Det kan även noteras att skillnaden är så pass stor att även minimumvärdet för kalvarna i behandlingsgrupp FK vida överstiger maximumvärdet för kalvarna i behandling HK: 6,2 ggr/timme i jämförelse med 0,6 ggr/timme (Figur 6).



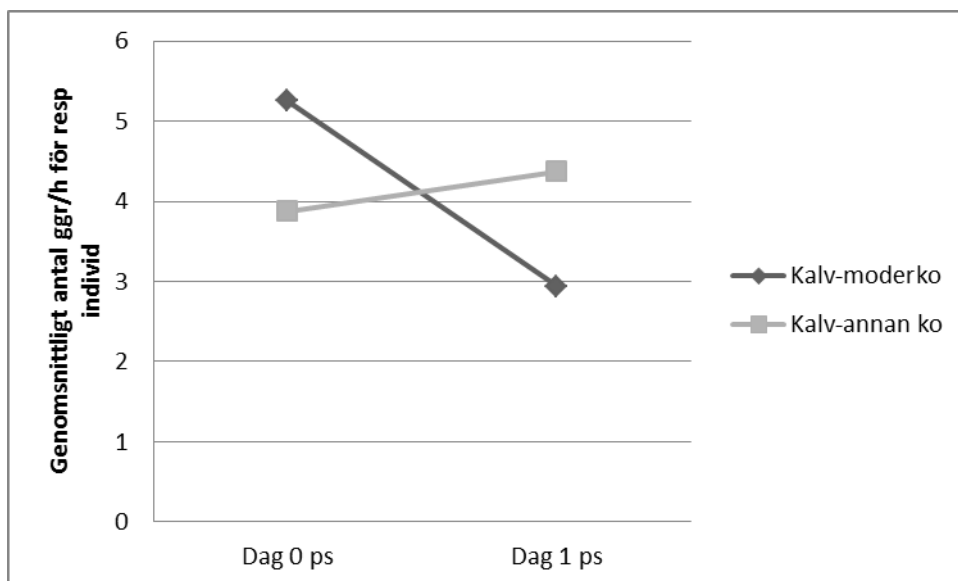
Figur 6. Genomsnittligt antal lekbeteenden per timme hos kalvar med fysisk kontakt (behandling 1) respektive hörselkontakt (behandling 2) dag 0 och 1 efter separationen.

4.1.3. Social kontakt moderko/kalv

Social kontakt mellan kalv och moderko var enbart möjligt för de djur som hade fysisk kontakt. I snitt hade moderkorna och kalvarna i denna grupp kontakt 4 ggr/timme under de tio timmar observationerna pågick. Frekvensen var relativt lika även på individnivå, dvs. maximum- och minimumvärdet för antalet sociala kontakter mellan moderko och kalv skiljde sig inte särskilt mycket åt, 2,9 för kor respektive 3,1 ggr/tim. för kalvar jämfört med 5,2 och 5,3. Däremot sågs en tydlig skillnad mellan dag 0 och 1 efter separation, där antalet kontakter mellan moderko och kalv i princip halverades från dag 0 till dag 1 (Figur 7).

4.1.4. Social kontakt mellan kalv och annan ko än moderkon

Detta beteende var enbart möjligt för kalvarna med fysisk kontakt. Värdet för antalet genomsnittliga kontakter, sett som ett genomsnitt för samtliga kalvar i gruppen med andra kor än moderkon per timme visade sig vara nästan lika högt som antalet kontakter med moderkon (4,08 ggr/timme jämfört med 4,32 ggr/timme). Tittar man närmare på minimum- och maximumvärdena för detta beteende för respektive djurgrupp är skillnaden heller inte särskilt stor mellan kontakt med moderko och kontakt med andra kor för kalvarna. Då framgår att kalvarnas minimumvärde för social kontakt/timme med moderkon är 3,1 ggr/timme, vilket kan jämföras med 3,2 ggr/timme för kontakt med annan ko. När det gäller maximumvärdena är värdet 5,3 för kontakt med moderko jämfört med 5,4 ggr/timme för kontakt med annan ko. Mellan dag 0 och 1 efter separation ökade kontakten med andra kor något, från 3,88 ggr/timme till 4,38 ggr/timme (Figur 7). Vid en närmare titt även på minimum och maximumvärdet kan det noteras att minimum ökar från 1,67 ggr/timme till 2,75 medan maximumvärdet däremot minskar något (5,83 respektive 5,50 ggr/timme).



Figur 7. Genomsnittligt antal sociala kontakter mellan kalv och ko respektive kalv och moderko per timme hos kalvar med fysisk kontakt (behandling 1) dag 0 respektive dag 1 efter separationen (ps). Enbart möjligt för behandling 1.

4.1.5. Huvud genom staket

Korna i behandling FK stack in huvudet genom staketväggen i genomsnitt några få gånger per timme under observationerna, samtliga gånger i form av försök att nå kalven som då låg och sov eller vilade en bit bort så att kon inte nådde. Observationen av detta beteende gjordes aldrig för någon av korna med enbart hörselkontakt efter separation. Kalvarna med möjlighet till fysisk kontakt med sin moderko uppvisade detta beteende något mer sällan än kalvarna med hörselkontakt; 1,75 ggr/timme i jämförelse med 2,98 ggr/timme.

4.1.6. Digivningsförsök

Digivningsförsök sågs enbart hos de kor som hade möjlighet till fysisk kontakt med sina kalvar efter separationen. Beteendet registrerades i genomsnitt 0,48 ggr/timme. Dessutom var det inte alla individer som gjorde försök att låta kalven dia, minimumvärdet för detta beteende är 0 och maximumvärdet 1,3 ggr/timme.

4.1.7. Försök av kon att locka med kalven

Korna med möjlighet till fysisk kontakt efter separation med sina kalvar försökte samtliga att locka med sig kalven vid något tillfälle, men i ganska liten utsträckning överlag. I genomsnitt observerades detta beteende 0,5 ggr/tim. i denna grupp, med ett maximumvärde på 1,4 ggr/timme för den ko som gjorde flest försök och ett minimum på 0,1 ggr/timme. De kor som ingick i behandling 2, med enbart hörselkontakt, sågs däremot aldrig försöka locka med sig kalven, inte ens på individnivå i och med ett maximumvärde och minimumvärde på 0.

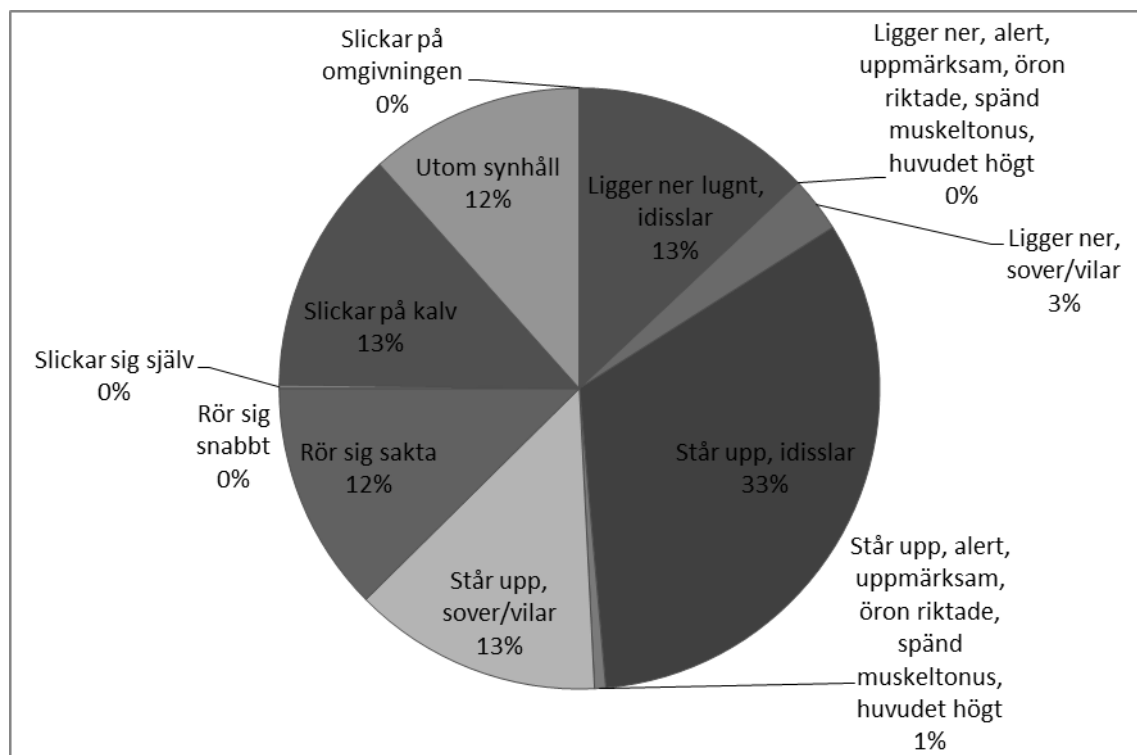
4.1.8. Tungrullning

Tungrullning fanns med i observationsprotokollet, men sågs aldrig hos något av djuren i någon av behandlingsgrupperna och kommer därför fortsättningsvis inte att nämnas i analysen av resultaten.

4.2. Momentana observationer

4.2.1. Kor med fysisk kontakt efter separation

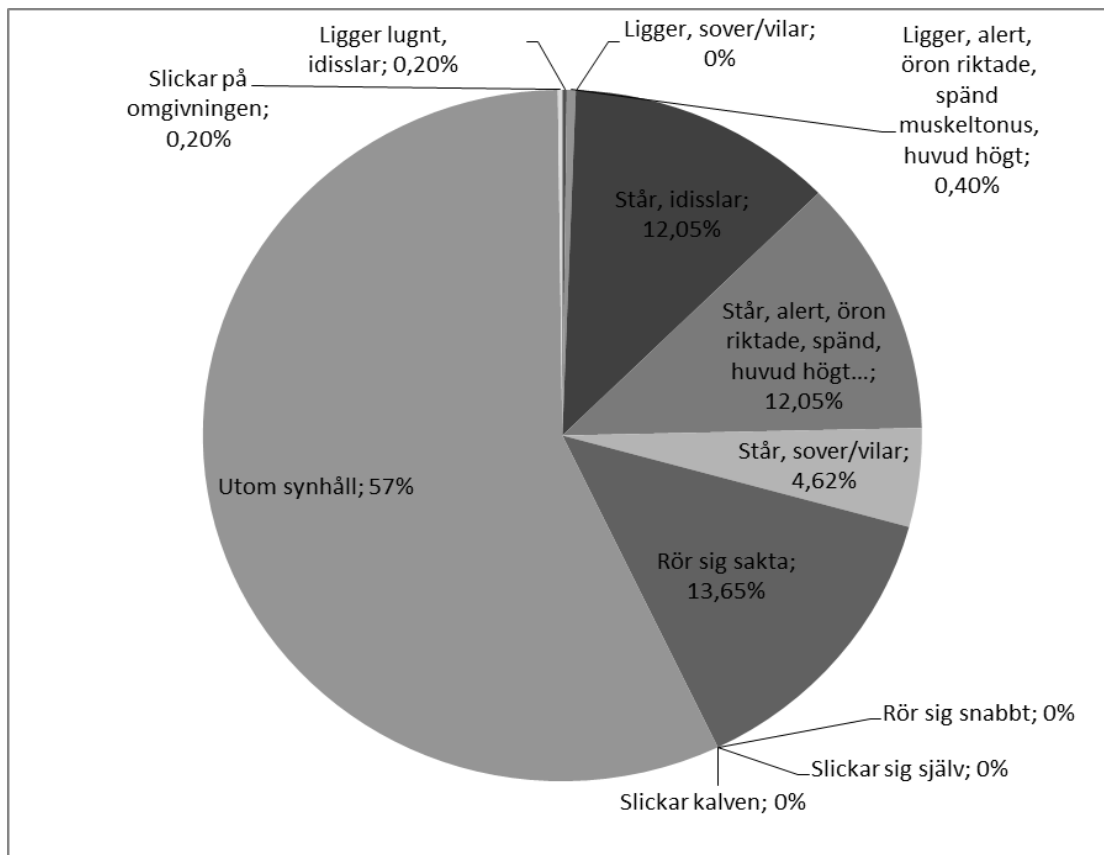
Vid en analys av de beteenden som ingick i de momentana observationerna hos kor i behandlingsgrupp FK är det ett beteende som dominerar, att kon stod och idisslade. Därefter är fördelningen desto jämnare, runt 12 procentenheter/beteende och alltså betydligt mindre förekommande än att stå och idissla som var drygt det dubbla. De beteenden som observerades här var i fallande ordning att korna låg ner och idisslade, stod och vilade, rörde sig i sakta mak, slickade på sin kalv och befann sig utom synhåll. Vissa av de beteenden som ingick i observationerna i försöket noterades överhuvudtaget aldrig hos dessa djur. Det gäller låg ner alert med öron riktade, huvudet högt och spänd muskeltonus, inte heller rörde sig snabbt/sprang, eller slickade på omgivningen. Två beteenden (kalven äter hö respektive kalven rör sig oroligt framför grinden) gällde sådana som kalven kunde utföra och har därför inte setts hos korna. För exakt fördelning av uppvisade beteende hos dessa djur, se figur 8 nedan.



Figur 8. Procentuell fördelning av beteenden hos kor som fick ha fysisk kontakt med sin kalv efter separationen dag 0 och 1 efter separationen.

4.2.2. Kor med hörselkontakt efter separation

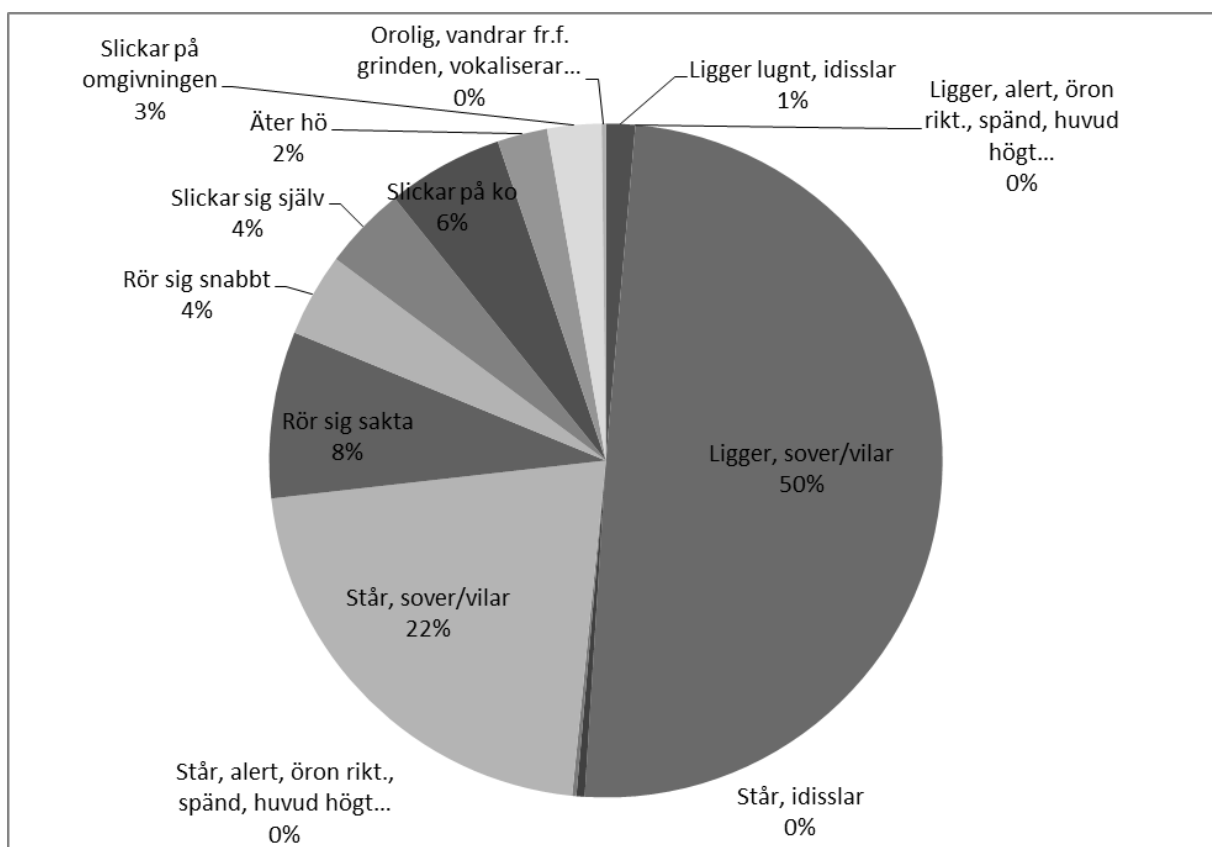
Korna som bara kunde höra sin kalv efter separationen var utom synhåll vid mer än hälften av observationstillfällena (Figur 9). Resterande observationer av dessa djur fördelades relativt jämnt mellan beteendena; stod och idisslade, stod upp alert/oroligt och rörde sig sakta. Det femte vanligaste beteendet var att de stod upp, inaktiva och vilade. Flera av beteendena observerades i princip inte alls, exempelvis låg de inte och idisslade i mer än några få promille av tiden i genomsnitt. För exakt fördelning av beteendena, se figur 9. Beteendena kalven äter hö och att kalven rör sig oroligt framför grinden är sådana som endast kalven kunde utföra. För korna i behandling HK gäller dessutom att förklaringen till att de inte slickade något på kalven beror på att detta inte var möjligt i denna grupp.



Figur 9. Procentuell fördelning av beteenden hos kor som hade hörselkontakt med sin kalv efter separationen dag 0 och 1 efter separationen.

4.2.3. Kalvar med fysisk kontakt efter separation

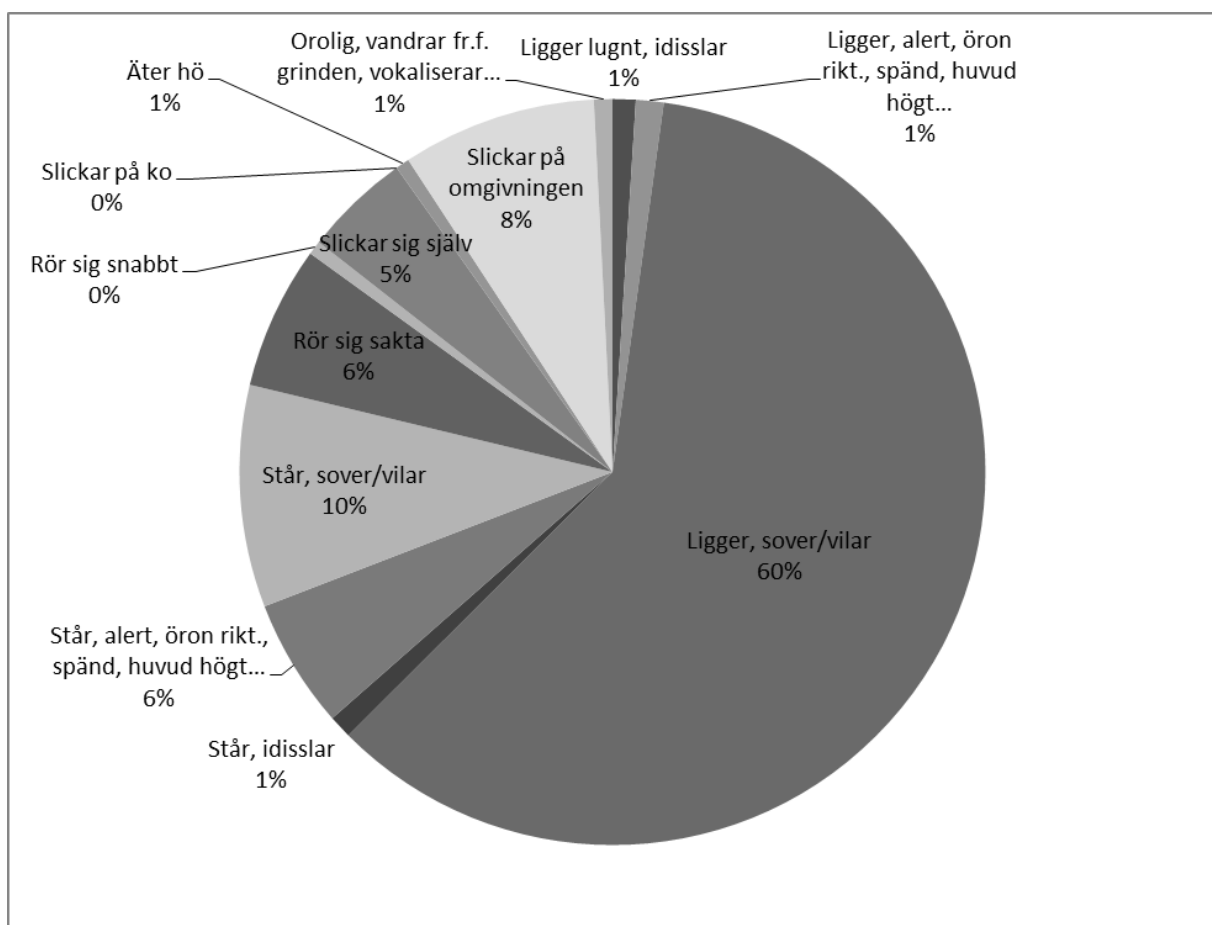
Kalvarna som hade möjlighet till fysisk kontakt med moderkon efter separationen låg och vilade/sov den största delen av tiden, detta beteende stod för nästan hälften av observationerna (Figur 10). Den näst vanligaste observationen var att kalvarna stod upp och vilade/sov, vilket stod för ungefär en femtedel av observationerna. I övrigt stod någon form av rörelse, antingen i sakta mak eller snabbt samt att kalven slickade på moderkon för resterande beteenden med ungefärlig jämn fördelning sinsemellan (Figur 10). Att de slickade på sig själva stod för några få procentandelar, likaså att slicka på saker i omgivningen. Resterande noteringar av beteenden fördelades på att ligga ner lugnt respektive att tugga på hö, med enstaka procentandelar vardera (Figur 10).



Figur 10. Procentuell fördelning av beteenden hos kalvar som fick ha fysisk kontakt med sin moderko efter separationen dag 0 och 1 efter separationen. Beskrivningen av beteendena har förkortats något av platsskäl.

4.2.4. Kalvar med hörselkontakt efter separation

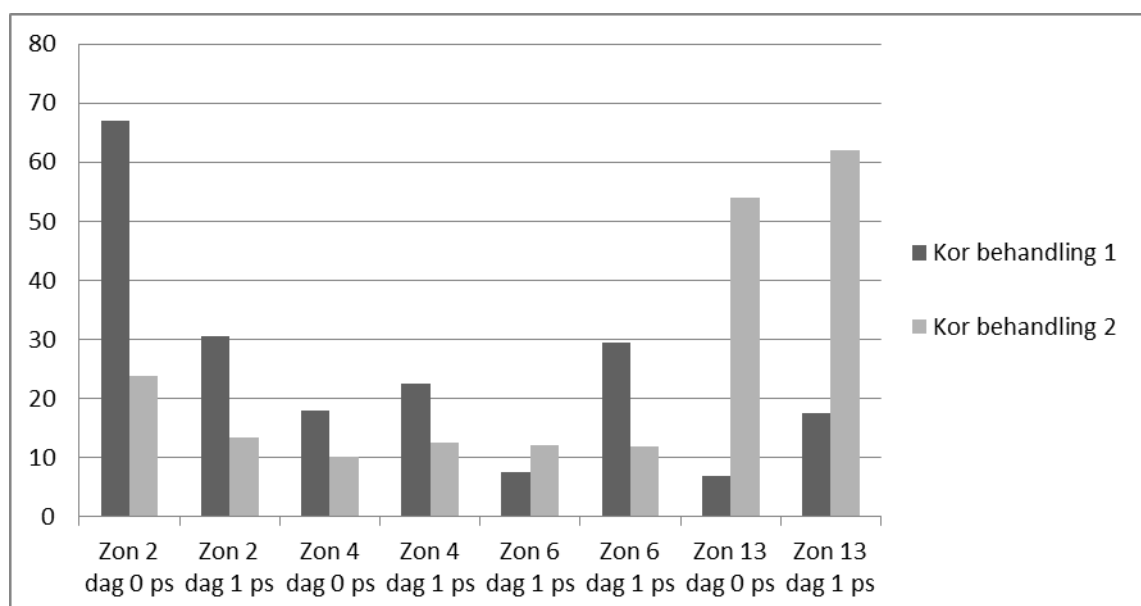
Kalvarna i behandlingsgrupp HK hade samma beteende som dominerade, som kalvarna i behandling FK, till och med i ännu större utsträckning (Figur 11). De med enbart hörselkontakt låg och vilade/sov i drygt 60 % av observationerna, vilket är ungefär tio procentenheter mer än kalvarna med fysisk kontakt (Figur 10). I övrigt fördelades beteendena något annorlunda för dessa kalvar (Figur 11). Även dessa ägnade sig näst mest åt att stå upp och vila/sova, men i hälften så stor utsträckning. I denna grupp motsvarade detta beteende knappt en tiondel. Fördelningen av övriga beteenden skiljer sig också något åt. Kalvarna med hörselkontakt slickade på saker i omgivningen i betydligt större grad (Figur 11).



Figur 11. Procentuell fördelning av beteenden hos kalvar som fick ha hörselkontakt med sin moderko efter separationen dag 0 och 1 efter separationen. Beskrivningen av beteendena har förkortats något av platsskäl.

4.2.5. Avstånd till kalven (zonindelningen)

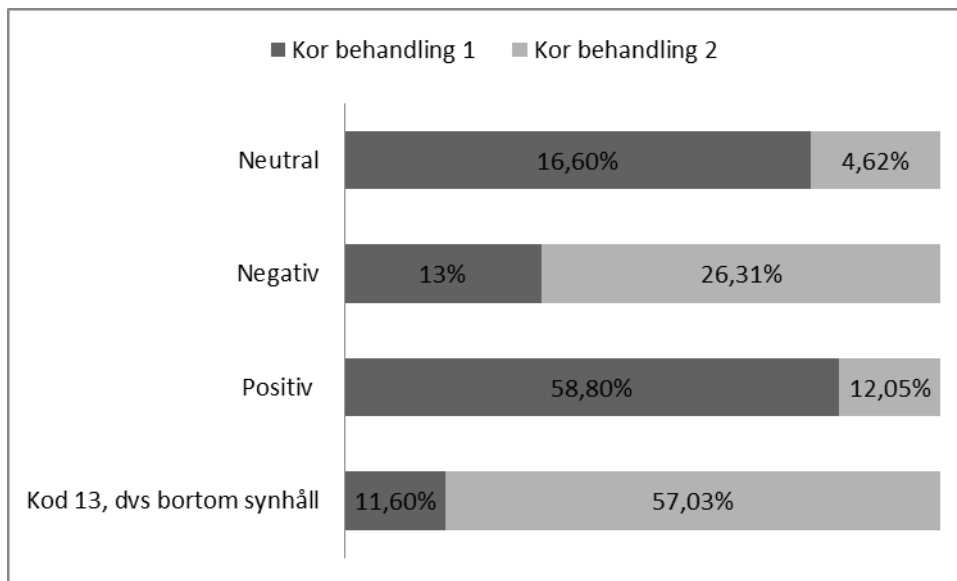
Kalven befann sig som nämnts i metoddelen alltid inom synhåll för observatören. Däremot var området närmast kalven indelat i zoner utifrån hur pass nära kalven kon befann sig. Resultatet av detta kan ses i nedanstående diagram (Figur 12). Av figuren framgår det att korna som enbart kunde höra sina kalvar till mycket stor del befann sig utom synhåll (kod 13). I övrigt är observationerna ganska jämnt fördelade mellan zon 2, 4 och 6. Korna i behandlingsgrupp FK befann sig oftast i zon 2 (det vill säga, zonen närmast kalven) men också ofta i zon 4 eller 6. Zon 13 står generellt i denna grupp för den minsta andelen av observationerna. Resultaten vad gäller eventuell skillnad mellan dag 0 och 1 efter separation visar att korna i båda behandlingsgrupperna överlag oftare befann sig längre bort från kalven dag 1 jämfört med dag 0 (Figur 12).



Figur 12. Procentuell fördelning av vilka zoner kon vistades i hos kor med fysisk kontakt (behandling 1) respektive med hörselkontakt (behandling 2), samt jämförelse mellan dag 0 och 1 efter separation (ps). Zon 2 är närmast kalven, och i löpande ordning längs x-axeln är således zon 13 helt bortom synhåll.

4.2.6. Analys av beteenden, grupperade utifrån välfärd

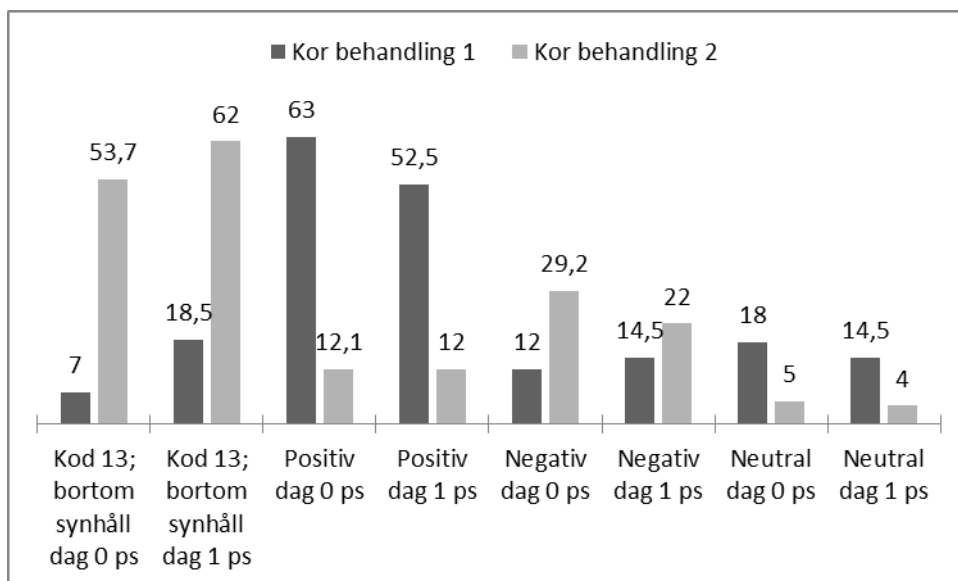
Det gjordes också en analys av de momentana beteendena utifrån en sammanslagning baserad på huruvida beteendet kan anses tyda på positiv, negativ eller neutral välfärd. Hur denna indelning gjordes och vilka beteenden som ingick i respektive är redovisat i 2.4 och diskuteras även under 5.1.6. och 5.2.2.



Figur 13. Genomsnittlig fördelning i procent av beteenden grupperade efter betydelsen för välfärden för kor med fysisk kontakt (behandling 1) respektive hörselkontakt (behandling 2) dag 0 och 1 efter separation (ps).

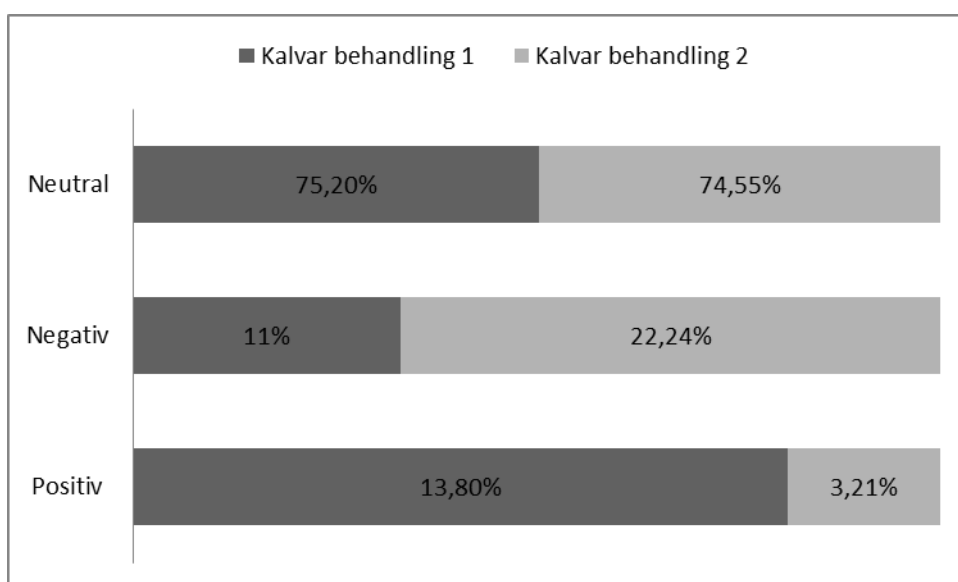
I ovanstående diagram (Figur 13) illustreras att det finns en tydlig skillnad mellan grupperna vad gäller fördelningen av beteendena ur välfärdshänseende. Korna med möjlighet till fysisk kontakt med sin kalv efter separationen uppvisade i snitt betydligt större andel positiva beteenden, medan korna i behandlingsgruppen med endast hörselkontakt uppvisade en större andel negativa beteenden. När det gäller de neutrala beteendena är förhållandet till synes så att det är större för kor i behandling FK än behandling HK, men samtidigt är korna i behandlingsgrupp HK bortom synhåll i mer än hälften av observationerna.

I figur 14 kan skillnaden mellan dag 0 och 1 efter separation, samt mellan behandlingsgrupperna med kor ses. Korna i behandlingsgrupp FK är bortom synhåll en större del av tiden dag 1, och har också en något minskad andel positiva beteenden ur välfärdssynpunkt. De negativa har också ökat något från dag 1 till 0. När det gäller kor med enbart hörselkontakt är trenden lika vad gäller andelen observationer där kon har varit bortom synhåll, medan de negativa däremot minskar dag 1 jämfört med dag 0.



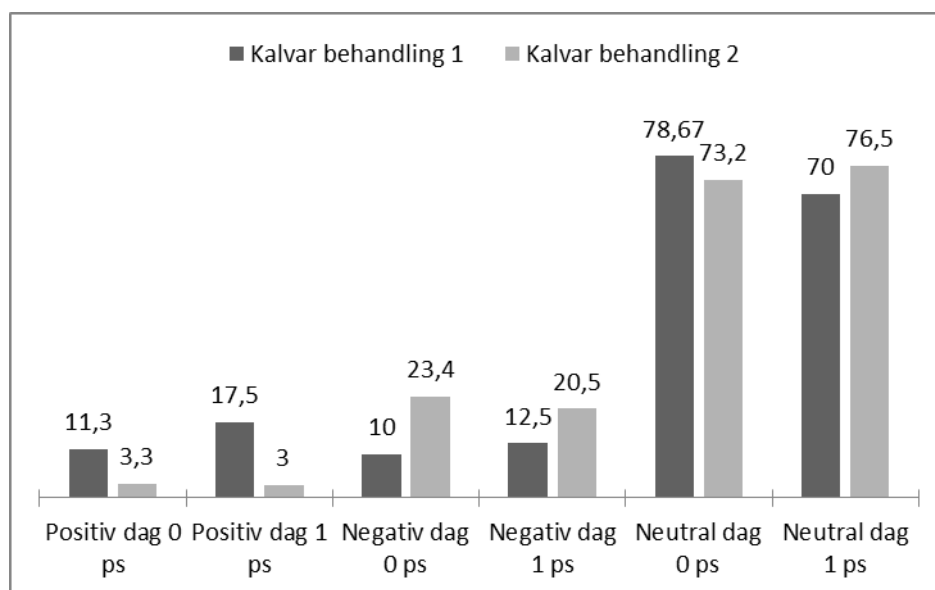
Figur 14. Genomsnittlig fördelning i procent av beteenden grupperade efter betydelsen för välfärden för kor med fysisk kontakt (behandling 1) respektive hörselkontakt (behandling 2) dag 0 respektive 1 efter separation (ps).

Hur ser då resultaten ut för kalvarna? I enlighet med figur 15 nedan, är det de neutrala beteendena som står för den största andelen i båda behandlingsgrupperna. För kalvarna med möjlighet till fysisk kontakt med sina moderkor, behandling 1, står beteenden som tyder på positiv välfärd för den näst största delen, och beteenden med negativ dito för den minsta delen (Figur 15). För kalvar i behandling 2, det vill säga med enbart hörselkontakt, är de negativa näst vanligast, och de positiva minst förekommande (Figur 15).



Figur 15. Genomsnittlig fördelning i procent av beteenden grupperade efter betydelsen för välfärden för kalvar med fysisk kontakt (behandling 1) respektive hörselkontakt (behandling 2) dag 0 och 1 efter separation (ps).

I en jämförelse mellan dag 0 och 1 ps för kalvarnas del ses inte några större förändringar mellan dag 0 och 1 efter separation i någon av behandlingsgrupperna (Figur 16). De positiva beteendena ökar något för kalvarna med fysisk kontakt mellan dag 0 och 1, detsamma gäller de negativa beteendena (Figur 16). För kalvarna med enbart hörselkontakt minskar både de negativa och positiva beteendena något från dag 0 till dag 1, men förändringen är liten (Figur 16).



Figur 16. Genomsnittlig fördelning i procent av beteenden grupperade efter betydelsen för välfärden för kalvar med fysisk kontakt (behandling 1) respektive hörselkontakt (behandling 2) dag 0 respektive 1 efter separation (ps).

5. DISKUSSION

5.1. Resultaten

5.1.1. Vokalisering

Vokalisering är en av de absolut vanligaste sätten att bedöma välfärd hos djur, detta har använts av bland andra Hopster et al. (1995), Flower och Weary (2000), Marchant-Forde et al. (2002), Budzynska och Weary (2008) samt Stěhulová et al. (2008). I samtliga dessa fall har vokaliseringen använts som en parameter för stress, vilket också stämmer överens med litteraturen, exempelvis Phillips (2002) och Rushen (2008). I examensarbetets försök delades vokaliseringarna in i högfrekventa och lågfrekventa som också tolkades olika ur välfärdshänseende. Orsaken till detta är dessa två typer av vokaliseringar enligt litteratur anses ha olika funktion och betydelse. Enligt bland andra Kiley (1972) och Hopster et al. (1995) tycks det vara så att den lågfrekventa typen inte nödvändigtvis behöver vara ett tecken på stress, utan snarare fungera som en mer neutral form av kommunikation mellan ko och kalv. Denna form av vokalisering används då främst när ko och kalv befinner sig inom korta avstånd från varandra och i syfte att göra det möjligt för kalven att hitta kon. De högfrekventa vokaliseringarna däremot, anses av samma författare vara mer stressrelaterade och används då kon inte kan hitta kalven och de har ett större avstånd mellan sig.

Med tanke på detta är det av vikt att det är de högfrekventa vokaliseringarna som har en betydligt högre genomsnittlig frekvens hos korna i behandling HK jämfört med behandling FK. Även om de lågfrekventa vokaliseringarna räknas in blir totalsnittet fortfarande lägre hos kor som hade möjlighet till fysisk kontakt med sina kalvar. Den lågfrekventa typen av vokaliseringar bör dock inte tolkas som av negativ betydelse för välfärden, utan kan troligen helt enkelt förklaras av att ko och kalv i denna grupp oftare var inom kort avstånd från varandra (Kiley, 1972; Hopster et al., 1995). För kalvarnas del är resultaten lite annorlunda, då kalvar i behandlingsgrupp FK hade något högre frekvens av både låg- och högfrekventa vokaliseringar, något som stämmer överens med resultaten i försöket med fencelineseparation som gjorts av Enriquez et al. (2010). Deras studie gjordes dock på köttraskalvar, på betydligt äldre djur och i jämförelse med kalvar som avvandes från mjölk samtidigt med separationen från kon, så resultaten är inte helt jämförbara. Kalvarna i examensarbetets försök vokaliserade dock totalt sett betydligt mindre än korna överlag. Detta är överensstämmande med de fynd som gjorts i tidigare studier (Lidfors, 1996; Flower 2001). Det påminner också om djurens beteende i det vilda där kalven håller sig gömd och är relativt tyst medan det framförallt är kon som ropar efter kalven (Bouissou et al., 2001). Dessutom är det även i enlighet med det som noterats i baselinestudier innan separation (Flower och Weary, 2001).

Vid en jämförelse av vokalisering dag 0 och 1 ses en minskning dag 1. Detta stämmer överens med de fynd som gjordes av Fröberg et al. (2011). För samtliga djurgrupper; utom kalvarna i behandling FK, minskar de högfrekventa vokaliseringarna till dag 1. Det bör dock noteras att när det gäller korna i hörselkontaktgruppen så är fortfarande nivån på de högfrekventa

vokaliseringarna dag 1 högre än nivån dag 0 för korna i den andra behandlingsgruppen, FK. Detta kan vara ett tecken på att välfärden är sämre för kor utan möjlighet till fysisk kontakt med kalven. För kalvarnas del skulle man kunna argumentera för att det enbart utifrån analys av det större antalet vokaliseringar är något mer stressande att ha möjlighet till fysisk kontakt med kon (Bouissou et al., 2001; Haley et al., 2005; Budzynska och Weary, 2008; Fröberg et al., 2011). Detta stämmer i så fall överens med den slutsats som Enriquez et al. (2010) drar angående fenceline-separation, men inte med de resultat som Price et al. (2003), Loberg et al. (2007) och Johnsen et al. (2011) presenterat. En förklaring till resultatet skulle dock kunna vara att kalven inte hade möjlighet att själv kunna uppsöka kon, utan istället fick försöka ropa efter henne. Det bör också noteras att de överlag inte vokaliserade särskilt mycket i jämförelse med tidigare studier på separation (Lidfors, 1996; Pricet et al., 2003; Stěhulová et al., 2008).

5.1.2. Försök av kon att få kalven att följa med

Ett beteende som sågs ett fåtal gånger hos korna i behandlingsgruppen med möjlighet till fysisk kontakt är då kon försökte få kalven att följa med bort från kalvboxen. Något som inte framgår av resultaten är att de gånger detta sågs, så hade kalven vokaliserat tidigare, kon hade befunnit sig en bit bort och kom till kalven för att därefter försöka locka den med sig bort. Försöken upprepades som mest två gånger i följd, därefter gick kon antingen in i mjölkroboten, bort till ensilaget, kraftfoderautomaten eller lade sig ner och vilade vid en liggplats i zon 2-4. Det är svårt att bedöma huruvida detta beteende är av negativ betydelse för välfärden för ko eller kalv, men inget av djuren fortsatte vokalisera efteråt och i flera av fallen lade sig kon ner och idisslade vilket snarare tyder på god välfärd (Rushen et al., 2008). Troligen kan det dock varit av viss negativ betydelse för kalven som vokaliserade högfrekvent (Phillips, 2002; Rushen et al., 2008). Det hade varit intressant att se om kalven själv hade uppsökt kon om den hade haft möjlighet istället för att vokalisera.

5.1.3. Lekbeteende

Lekbeteenden är inte ett av de vanligaste sätten att analysera välfärd och stress hos kalvar om man ser till de studier som gjorts. Phillips (2002) menar dock att "fysiologisk och psykologisk välfärd är en förutsättning för lek", och således kan lekbeteende vara användbart i bedömningen av välfärden. Detta menar även Rushen et al. (2008) och Broom och Fraser (2007). Frekvensen av lekbeteenden hos kalvarna var betydligt högre i behandlingsgruppen som hade möjlighet till fysisk kontakt med sina moderkor jämfört med kalvarna som enbart hade hörselkontakt. Skillnaden var så pass stor att även vid en jämförelse av behandlingsgrupp FK:s minimumvärde så var detta i snitt fyrtio gånger högre än maximumvärdet för kalvar i behandling HK. Detta är en stark indikator på att välfärden för kalvarna i behandling FK var högre. I en jämförelse med tidigare studier motsvarar FK-kalvarnas resultat de som setts under den första veckan i Fröberg och Lidfors (2009) studie och de resultat som Stěhulová et al. (2007) nämner. Den förstnämnda gjordes dock på betydligt äldre kalvar medan den sistnämnda avser lekbeteende uppvisat i en kalvgruppbox

efter separation från kon, något som kan ha påverkat frekvensen av lekbeteenden (Albright och Arave, 1997; Phillips, 2002). Den markant högre lekfrekvensen hos kalvarna i behandlingsgrupp FK är tvärtemot de resultat som Enriquez et al. (2010) fann. I den studien lekte de kalvar som separerats abrupt från kon mer än de som först separerades med hjälp av en fencelinemetod.

5.1.4. Social kontakt ko-kalv

Korna och kalvarna i behandlingsgruppen med möjlighet till fysisk kontakt hade social kontakt ungefär drygt fyra ggr/timme med varandra. Denna siffra är någon decimal högre än för kontakten med andra kor än moderkon, men eftersom moderkon utgjorde endast drygt två procent av samtliga kor i lösdriften (och därmed kontaktmöjligheter) var kontakterna med moderkon fyrtio gånger vanligare. Att ko och kalv har en preferens för varandra har även rapporterats av exempelvis Hudson och Mullord (1977), Lidfors och Jensen (1988) och Newberry och Swanson (2008).

Det är intressant att även flera av de kor som inte var moderdjur till kalven i kalvboxen hade både nos och slickkontakt med kalven i behandling FK. Det skulle kunna tolkas som en möjlig positiv bieffekt i form av miljöberikning för övriga kor i besättningen av att genomföra separationen på detta sätt. Att även andra kor än moderkon intresserar sig för en nyfödd kalv är något som rapporterats av Lidfors et al. (1994). De menade att detta kan vara en naturlig process där flocken uppmärksammar den nya kalven. I nämnda studie noterades också att andra kor än moderkon inte tillät kalven att dia trots att de försökte, och att det i sig skulle kunna vara en viktig funktion för att säkerställa att kalven får i sig råmjölk. Kalvarna i denna uppsats försök var fyra dagar gamla (dvs i slutet av råmjölksperioden), vilket skulle kunna innebära ett ökat intresse och acceptans hos övriga kor för eventuella diförsök. Diförsök sågs dock ytterst sällan. Enligt Sambraus (1971) kan kalven inte känna igen sin moderko visuellt förrän efter 7 dagar. Det skulle i så fall innebära att kalvarna i detta försök inte kunde urskilja vilken av de kontaktsökande korna, om någon, som var dess mor. När det gäller kor tyder studier av bland andra Hudson och Mullord (1977) på att kon lär sig känna igen sin kalv efter en något kortare tid, någonstans runt tre-fyra dygn, men att en tids separation, ett dygn enligt nämnda studie, gör att igenkänningsförmågan försvinner. Detta skulle kunna förklara varför även andra kor än moderkon visade moderbeteende gentemot kalven, och varför det enligt djurskötaren framförallt var kor som nyligen blivit separerade från sina respektive kalvar som gjorde det. Det kan också ställas frågan huruvida det skulle kunna vara av negativ betydelse ur välfärdshänseende för kalven att väckas från vila och/eller sömn av flera kor med jämna mellanrum med tanke på att den i det vilda och även i baselinestudier ägnar en stor del av dygnet åt just vila och sömn i (Bouissou et al., 2001; Flower och Weary, 2001).

5.1.5. Huvud genom staket

I försöket stack korna som hade möjlighet till fysisk kontakt med sina kalvar in huvudet genom kalvens staketvägg oftare än vad korna i behandlingsgrupp HK gjorde. Det skedde i princip uteslutande när det krävdes för att nå kalven som låg ner eller stod en bit in i kalvboxen (de nådde då kalven först vid andra eller tredje försöket). Till viss del kan den ökade frekvensen i denna grupp också troligen förklaras med att ko och kalv åtskiljdes av ett staket med öppningar medan HK-gruppen hade en presenning mellan ko och kalv. Intressant är att motsatt förhållande gäller för kalvarna, beteendet sågs oftare hos kalvarna som enbart hade hörselkontakt med sina moderkor. I tidigare studier av Loberg et al. (2007), Flower och Weary (2001), Stěhulová et al. (2008) har detta beteende tolkats som ett försök att återförenas, och därmed som ett tecken på oro. Om detta är fallet är det ytterst tveksamt om den högre frekvensen hos FK-korna verkligen bör tolkas som något negativt i jämförelse med korna i den andra behandlingsgruppen. Detta eftersom stress framförallt anses föreligga då ett djur inte kan utföra det beteende som det har en stark motivation för, något korna i FK-gruppen ju kunde efter ett fåtal försök (Broom och Johnson, 1993; Broom och Fraser, 2007; Rushen et al., 2008). Detta gäller dock inte nödvändigtvis kalvarna såvida inte kon stod inom räckhåll från kalvboxen vilket inte alltid var fallet. Därför är det av betydligt större vikt att notera att motsatt resultat gällde kalvarna. De som enbart hade hörselkontakt med sina moderkor uppvisade detta beteende oftare än kalvarna i behandling FK. I en jämförelse med tidigare studier sågs beteendet dock relativt sällan, i snitt 1,75 ggr/h hos FK-kalvarna respektive 2,98 ggr/h hos kalvarna i hörselkontaktgruppen. Detta kan jämföras med de fynd som Flower och Weary (2001) presenterar, där snittantalet för detta beteende hos kalvar ligger på mellan 0 och 15 ggr under observationspass på 21 minuter. I en jämförelse med dessas resultat sågs alltså beteendet mer sällan här.

5.1.6. Momentana observationer och indelning utifrån välfärd

Ett av de beteenden som sorterades in som positiv välfärd, var ”står upp – idisslar” eller ”ligger ner, lugnt, idisslar”, Idissling anses vara en god indikation på välfärd hos nötkreatur enligt bland andra Phillips (2002) och har också använts i flera studier som ett tecken på välfärd (Lidfors, 1996; Haley et al., 2005). Utifrån en veterinärmedicinsk synvinkel är frekvent idissling dessutom ett tecken på, och en absolut förutsättning för, god hälsa hos nötkreatur (Radostits, 2007). På den punkten ses en stor skillnad mellan behandlingsgrupperna. Korna som hade möjlighet till fysisk kontakt med sina kalvar ägnade motsvarande totalt 46 % av tiden åt att idissla antingen stående eller liggande. Detta kan jämföras med totalt 12,25 % hos korna i behandling HK. Utifrån denna markanta skillnad kan det sägas att välfärden hos korna är större när de har möjlighet till begränsad fysisk kontakt med sina kalvar jämfört med att enbart ha hörselkontakt. Med tanke på att kor idisslar i genomsnitt ca en tredjedel till en fjärdedel av dygnet är 12,25 % lågt, medan 46 % är anmärkningsvärt högt (Albright och Arave, 1997; Phillips, 2002).

Inaktivitet och vila, både stående och liggande, är något som i denna studie främst har tolkats som ett neutralt beteende. Inaktivitet kan ses som ett tecken på stress eller dålig välfärd, exempelvis hos halta djur (Radostits, 2007; Rushen et al., 2008), men kan likaväl innebära frånvaro av oro och vandrande, och därför även ha motsatt betydelse (Phillips, 2002; Fröberg et al., 2011). Av denna anledning är det inte helt enkelt att uttala sig om någon skillnad i effekten av behandlingarna utifrån hur stor del av tiden respektive behandlingsgrupp ägnat åt inaktivitet. Det fanns inte någon större skillnad mellan grupperna avseende detta vad gäller kalvarna, medan korna i FK-gruppen låg eller stod inaktiva och vilade mer än korna i behandling HK. Betydelsen av detta är inte helt enkelt att fastställa. Detta beteende sågs ofta i samband med att kon stod bredvid kalvens box medan kalven sov eller hade kontakt med annan ko. Att korna ofta uppehåller sig i närheten av kalven när de går tillsammans är något som exempelvis Fröberg och Lidfors (2009) rapporterat i samband med att de lät kor och kalvar gå tillsammans inför separation. Observationerna visar att vila står för en stor andel av beteendena hos framförallt kalvarna, vilket är i enlighet med de baselinestudier som gjorts av exempelvis Flower och Weary (2001) och med hur kalven betar sig i det vilda när den ligger gömd för rovdjur under långa stunder (Albright och Arave, 1997; Bouissou, 2001; Phillips, 2002). Det är också överensstämmande med det faktum att en kalv normalt sett ligger ner och vilar/sover i runt tretton timmar per dygn (Phillips, 2002). Utifrån denna parameter går det inte att utläsa någon skillnad mellan behandlingarna FK och HK.

Det bör observeras att vila och inaktivitet vid några tillfällen skedde i samband med att kon stod i kö till mjölkroboten, släppte ner lite mjölk och därefter gick in i roboten. Enriquez (2010) tolkade i sin studie liknande beteenden; där kalv och ko stod inaktiva nära varandra, som av negativ betydelse för välfärden. Det som talar emot denna tolkning, och att göra samma tolkning i detta försök, är att korna inte sällan stundtals stod och idisslade i samband med detta. Idissling är, som tidigare nämnt, snarare kopplat till god välfärd (Rushen et al., 2008). Även kalvarna uppvisade en del beteenden som tyder på god välfärd i samband med närheten till moderkon, framförallt lekbeteenden (Broom och Fraser, 2007).

Ett beteende som här har tolkats som negativt för välfärden är beteendet; ”är orolig, vandrar framför grinden utan mål samtidigt som den vokaliserar och har uppmärksamheten riktad mot lösdriften”. Detta beteende stod för ungefär en procent av de momentana beteendena hos de kalvar som enbart hade hörselkontakt med sina moderkor, medan det i princip inte sågs alls hos de andra kalvarna. Vad gäller beteendet ”ligger ner, alert, uppmärksam, öronen riktade, spänd muskeltonus och huvudet högt” och motsvarande beteende stående ses däremot en klar skillnad mellan behandlingsgrupperna. Dessa båda beteenden stod för 7 % hos kalvarna som enbart hade hörselkontakt med sina moderkor, medan det i princip inte sågs alls hos kalvarna i behandling FK. Utifrån detta kan sägas att välfärden på denna punkt var sämre hos kalvarna i behandling HK jämfört med dem som även hade möjlighet till fysisk kontakt eftersom dessa beteenden kan tolkas som oro (Rushen et al., 2008; Johnsen et al., 2011). Vad gäller korna sågs överhuvudtaget aldrig beteendet stående hos korna i behandling FK, vilket är anmärkningsvärt. Inte heller gjorde de motsvarande beteende liggande i någon större utsträckning, i genomsnitt stod det för 1 % av deras beteende. Detta kan jämföras med totalt

12 % hos korna i behandling HK. Även här tycks alltså enbart hörselkontakt med kalven innebära sämre välfärd än möjlighet till även fysisk kontakt.

Ett annat beteende som tolkas som oro är rörelse i form av vandrande; något som exempelvis även Marchant-Forde et al. (2002) samt Sandem och Braastad (2005) använt som en indikator för stress efter separation av ko och kalv. Rörelser i sakta mak har därför sorterats in som ett tecken på negativ välfärd också i denna studie. Även Newberry och Swanson (2007) menar att detta beteende kan användas för att mäta stressnivån hos ko och kalv efter separation. Däremot har snabb rörelse; springande, räknats in under beteenden som tyder på positiv välfärd i indelningen av beteendena. Orsaken till detta var att de snabba rörelser som sågs i försöket i princip uteslutande var lekande kalvar, vilket motiverade att snabb rörelse sorterades in under tecken på positiv välfärd (Albright och Arave, 1997; Phillips, 2002). Vid en jämförelse av resultaten vad gäller rörelse i sakta mak hos korna är skillnaden mellan behandlingsgrupperna marginell, 12 % mot drygt 13 %, medan det för båda grupperna gäller att snabb rörelse i princip inte sågs alls. Det går alltså inte att utifrån detta jämföra välfärden för behandlingsgrupperna vad gäller korna. När det gäller kalvarna rör sig kalvarna i behandling FK mer än kalvarna i behandling HK, vilket skulle kunna tolkas som ett tecken på stress hos djuren i behandling FK. En sådan slutsats skulle dock vara felaktig, då lekbeteende i de momentana observationerna registreras som ”rör sig snabbt” och det snarare är ett tecken på välfärd (Phillips, 2002; Broom och Fraser 2007; Rushen et al. 2008; Enriquez, 2010.).

5.1.7. Avstånd till kalven (zonindelningen)

Den generella tendensen som kan ses är att korna med endast hörselkontakt efter separationen överlag befann sig längre bort från kalven än korna med fysisk kontakt. Detta syns dels i själva zonresultaten, men även när man tittar på andelen djur som befunnit sig utom synhåll (det vill säga bortom zonerna) i de momentana observationerna. Det är troligt att förklaringen till att korna i behandling FK oftare befann sig nära kalven helt enkelt beror på att de kunde identifiera var kalven fanns och hade möjlighet att ha kontakt med den när de var tillräckligt nära. Utifrån det som bland andra Albright och Arave (1997), Phillips (2002) och Newberry och Swanson (2008) beskriver angående hur moderko och kalv spenderar mycket tid nära varandra under den första tiden efter kalvningen är detta i enlighet med det beteende man kan se även hos vilda nötkreatur. Att korna i hörselkontaktgruppen oftare befann sig längre bort, eller helt bortom synhåll, skulle kunna förklaras med att de helt enkelt inte visste var kalven fanns. Korna befann sig överlag längre bort från kalven dag 1 efter separation i jämförelse med dag 0; ett mönster som ses hos båda behandlingsgrupperna. Liknande resultat har setts hos bland andra Lidfors och Jensen (1988), Lidfors (1996), och Haley et al. (2005). Det stämmer också väl överens med hur kor i det vilda beter sig; kontakten med flocken och tiden borta från kalven ökar med kalvens ålder (Albright och Arave, 1997; Bouissou et al., 2001). Kons ökade frånvaro skulle också kunna vara en förklaring till de ökade vokaliseringarna från kalvens sida dag 1 jämfört med dag 0. För kalvarna i behandlingsgruppen som hade möjlighet till fysisk kontakt med sin moderko, kom ofta kon som svar på kalvens rop, varpå kalven tystnade.

5.2. Metod, material och urval

5.2.1 Material och urval

I studien har inte några förstakalvare ingått. Anledningen till detta var att förstföderskor enligt en del litteratur har ett avvikande beteende gentemot kalven och att detta kunde varit en möjlig felkälla för tolkningen av beteendena i försöket (Edwards och Broom, 1982; Lidfors, 1996)

Endast kor av SRB-ras ingick i studien. Anledningen till detta var flera. Dels var dessa kor i stor majoriteten på försöksgården, men framförallt togs beslut om att enbart inkludera kor av SRB-ras baserat på följande: kor av denna ras tycks reagera kraftigare på separationen jämfört med Holstein (Stěhulová et al., 2008), som är den andra dominerande rasen bland svenska mjölkkor. Genom att jämföra djur inom denna ras skulle möjligheten att se skillnader mellan behandlingarna eventuellt vara större. En än viktigare anledning är att försöket är genomfört i liten skala (n= 8 ko/kalvpar) och en risk med att inkludera även Holsteinkor skulle vara att en skillnad mellan grupperna i välfärd skulle kunna ha berott på rasskillnader och inte en egentligen skillnad mellan behandlingsgrupperna. Då urvalet i praktiken skedde slumpartat var det heller inget alternativ att styra urvalet till en jämn fördelning av exempelvis två kor av vardera rasen i respektive behandlingsgrupp (Martin och Bateson, 2009).

Även kor som uppvisade någon form av sjukdomstecken vid den kliniska undersökningen innan separationen ströks från försöket. Orsaken till detta var för att undvika att beteenden orsakade av sjukdom påverkade beteendepertoaren. Genom att stryka dessa ur försöket minskades därmed risken för så kallade coundounderfel i tolkningen (Martin och Bateson, 2009). Exempelvis skulle nedsatt allmäntillstånd hos kalven kunna göra att den uppvisar färre lekbeteenden än vad den skulle gjort som frisk, ett annat exempel är att en halt ko generellt rör sig mindre än en icke smärtpåverkad (Radostits et al, 2007). En sådan orsak till uteslutning ur försöket skedde vid ett tillfälle, då kon vid undersökningen upptäcktes vara lindrigt-måttligt halt och visade tecken på fång.

5.2.2. Indelning och tolkning av välfärden utifrån beteendena

Vad gäller grupperingen av de momentana beteendena utifrån deras betydelse för välfärden, det vill säga om beteendet kan tolkas som positivt, negativt eller neutralt, är det självklart en viss svårighet att genomföra en sådan indelning. Exempelvis kan ett beteende som i flera studier tolkats som stress, såsom snabb rörelse, samtidigt kunna vara ett tecken på god välfärd, till exempel hos en lekande kalv (Broom och Fraser, 2007; Rushen et al., 2008).

Vid grupperingen av de momentana beteendena har hänsyn tagits till hur väl förekommande ett beteende varit, för att undvika att en möjlig feltolkning får en stor effekt på resultatet (Martin och Bateson, 2009). Exempelvis har ”rör sig snabbt – springer” grupperats som ett beteende med positiv betydelse ur välfärdssynpunkt eftersom detta beteende i princip knappt

noterades hos korna, medan det däremot sågs flertalet gånger hos kalvarna, då i samband med lek. Genom att gruppera in det under positivt blir analysen mer rättvisande (Phillips, 2002; Broom och Fraser, 2007; Martin och Bateson, 2009). Motsatsen har gällt för ”rörelser i sakta mak”, något som framförallt sågs hos korna, och då i samband med högfrekventa vokaliseringar.

Ett fåtal av beteendena kunde endast utföras av den ena behandlingsgruppen. Det beteende där en effekt av detta sannolikt har slagit igenom i resultaten är ”slickar på ko/kalv”. Detta var inte möjligt för korna som enbart hade hörselkontakt med sina kalvar. Då nämnda beteende sorterades in som ett tecken på god välfärd innebär det att det finns en risk att den mindre andel positiva välfärdsbeteenden som setts i behandlingsgruppen med enbart hörselkontakt jämfört med den som även gav fysisk kontaktmöjlighet åtminstone delvis har påverkats av detta. Å andra sidan kan det hävdas att social kontakt mellan ko och kalv de facto är av positiv betydelse för välfärden, och att det således skall synas i resultaten. Det var heller inte ett av de dominerande beteendena.

Något som bör noteras är att korna i behandling HK i större utsträckning än korna i behandling FK befann sig utom synhåll. Betydelsen av detta för analysen även av övriga beteenden bör beaktas eftersom de momentana observationerna har analyserats utifrån procentuell fördelning av beteenden (Broom och Fraser, 2007; Martin och Bateson, 2009).

5.3. Möjliga felkällor i mätmetoder och material

De kalvar som hade möjlighet till begränsad fysisk kontakt med sina mödrar, det vill säga kalvarna i behandling 1, med fysisk kontaktmöjlighet, flyttades från kalvningsboxen till en annan box i samband med själva separationen. Detta kan vara av vikt då en ny miljö i sig kan vara stressande för kalven och en del stressbeteenden, respektive frånvaro av välfärdsbeteenden, skulle kunna vara relaterade till detta istället för separationen i sig (Weary et al., 2008) Detta kan alltså vara en möjlig felkälla i resultaten. Tyvärr var det inte möjligt att lösa detta praktiskt på något annat sätt. Å andra sidan var båda ytorna ungefär lika stora, och underlaget detsamma, d.v.s. betong, gummimatta och finhackad halm. Väggarna utgjordes i båda fallen av presenning eller metall, men kalvarna i behandling FK hade tre sidor som utgjordes av metallbommar där de kunde ha kontakt med kon. Överlag var det alltså inte några större skillnader mellan boxarna i sig.

Boxen som användes ute i lösdriften för ko-kalvparen med fysisk kontakt efter separationen hade tre sidor som var åtkomliga för korna medan kalvningsboxen för dem med hörselkontakt enbart hade en. Den totala ytan blev dock ungefärligt densamma, men fördelad på tre sidor för djuren med fysisk kontakt respektive en enda längre för djuren i med hörselkontakt. Betydelsen av denna skillnad är troligen därför liten. Den vägg som åtskilde djuren i hörselkontaktgruppen fanns längs med foderbordet, något som kan ha inneburit att ranglåga kor inte kunde närma sig kalven i lika stor utsträckning (Bouissou et al., 2001; Phillips, 2002). Å andra sidan fanns dels ”kön” till mjölkroboten längs ena sidan hos kalven i gruppen med

fysisk kontakt och ytterligare en sida vette mot en maskinell borste. Även dessa saker är något där rangnivån hos kon kan avgöra hur ofta eller nära hon tillåts vara av de andra korna (Bouissou et al., 2001; Phillips, 2002).

5.4. Djurskötarens upplevelse av de olika separationsmetoderna

Det bör noteras att djurskötaren på gården upplevde det som att de djur som ingått i studiens behandlingsgrupp FK, reagerade mindre avseende vokalisering och oro hos kon jämfört med korna i behandling HK, både under dag 0 och 1 postseparation. Djurskötaren menade också att denna skillnad gällde även efter att en sedvanlig separation till slut gjorts då försöket avslutades på dag 1 efter separation. Dessutom upplevde djurskötaren att skillnaden även fanns mellan behandlingsgrupp FK och övriga kor på gården som separerades från sina kalvar under samma period men inte ingick i studien. Kanske skulle grindseparation med begränsad fysisk kontakt kunna vara ett sätt att göra separationen till en process i flera steg, snarare än ett sätt att hålla djuren långsiktigt efter separation? Olika former av sätt att separera ko och kalv i flera steg är också något som exempelvis Newberry och Swanson (2008), samt Loberg (2008) och Enriquez et al (2010) arbetat med. Enligt Enriquez (2010) verkar det dock som att en fencelineseparation i form av ett första steg innan slutgiltig separation tvärtom verkar ge ökade reaktioner hos kalvarna. Den studien är dock utförd med en samtidig avvänjning från mjölk, och är gjort på köttraskalvar vid 180 dagars ålder.

Utifrån resultaten verkar det också som att den sociala kontakten minskar från dag 0 till 1, något som kan sägas underlätta och bidra till en i viss mån självvald gradvis separation hos djuren. Djurskötarens upplevelse av effekten av ökad välfärd vid en sedvanlig separation dag 2 efter separation (det vill säga med endast hörselkontakt eller ingen kontakt alls) efter två dagars möjlighet till begränsad kontakt är dock något som inte ingått i försöket. Det vore därför mycket intressant att se en uppföljande studie där djuren observerades även efter en slutgiltig separation av ko/kalvparen efter två dagars grindseparation med begränsad fysisk kontakt vid fyra dagar efter kalvning. Tvåstegsseparation och fencelineseparation har utvärderats i försök av bland andra Enriquez et al. (2010) och Johnsen et al. (2011), men på köttrasdjur respektive äldre kalvar och en samlad bild av effekten på mjölkraskalvar vid 4 dygn efter kalvning finns ännu inte.

5.5. Slutsatser

Frågeställningarna var:

1. Utför de ko-kalvpar som har möjlighet till fysisk kontakt efter separation färre beteenden som kan tolkas som tecken på stress (det vill säga; högfrekvent vokalisering, oroligt vandrande, m.m.) jämfört med de ko-kalvpar som enbart har hörselkontakt?
2. Utför ko-kalvpar som har möjlighet till fysisk kontakt efter separation fler beteenden som kan tolkas som positiv välfärd (det vill säga; lek hos kalven, idisslande och vilande hos kon, m.m.) jämfört med de ko-kalvpar som endast har hörselkontakt?
3. Minskar beteenden som kan tolkas som tecken på oro och stress efter separationen hos ko-kalvparen från första dagen efter separation till dagen efter och sker det likartat för båda behandlingarna?

Sammanfattningsvis kan det sägas att svaren på de båda första frågeställningarna är ”ja”. Överlag sågs färre beteende som tyder på stress hos djuren som gavs möjlighet till fysisk kontakt efter separation jämfört med de som enbart hade hörselkontakt. Motsvarande skillnad sågs vad gäller beteenden som tyder på god välfärd, vilket uppvisades i betydligt större utsträckning av djuren i behandlingsgrupp 1, FK, än de i behandling 2, HK.

Vad gäller den tredje frågeställningen är svaret lite mer tvetydigt. Utifrån indelningen av momentana beteenden ur välfärdshänseende ses en liten minskning av procentandelen beteenden som kan tolkas som tecken på stress och oro hos både kor och kalvar i behandling HK från separationsdagen till dagen efter. I behandling FK är förhållandet dock det motsatta, där en motsvarande ökning istället ses. Trots denna skillnad är de faktiska procentandelarna, även dagen efter separation, fortfarande högre hos djuren som enbart hade hörselkontakt.

Utifrån resultaten från denna pilotstudie tycks en begränsad kontakt mellan ko och kalv vara mindre stressande och bidra till en högre välfärd för både ko och kalv än en separationsmetod med enbart hörselkontakt. Korna uppvisade mindre högfrekvent vokalisering, idisslade mer och hade social kontakt med sin kalv vid flera tillfällen. De sågs också stå eller ligga ner spända, med huvudet högt och öron riktade i mindre grad än kor som enbart hade hörselkontakt med sina kalvar. Kalvarna uppvisade markant mer lekbeteenden och stod eller låg inte spända, med huvudet högt och öron riktade i lika stor utsträckning som de kalvar som enbart hade hörselkontakt med moderkon efter separationen. De förstnämnda slickade också betydligt mindre på omgivningen än kalvarna som inte hade möjlighet till begränsad fysisk kontakt med moderkon. Dessutom kan kalvens närvaro utgöra en berikning för samtliga kor i lösdriften. Fortsatta studier på ett större antal djur hade varit önskvärt för att säkerställa skillnaderna statistiskt och en jämförelse med resultaten i den norska studien vore intressant.

Tack

Ett stort tack till mina båda handledare professor Lena Lidfors och leg. veterinär Julie F. Johnsen som stöttat mig genom detta arbete; för all ovärderlig hjälp, engagemang, och tålamod. Tack också för att ni ökat mitt intresse för djurvälstånd och etologi ännu mer.

Till djurägaren och personalen på mjölkgården där försöket utfördes – mitt stora tack för att ni gjorde studien möjlig och för att ni varit så tillmötesgående under försökets gång.

Ett lika stort tack till Michael Eklund på Veterinärbiblioteket vid Klinikcentrum i Uppsala för outhärlig hjälp med att ordna fram artiklar och böcker, det stora geografiska avståndet till trots under arbetet med den skriftliga delen av arbetet.

Tack också till mina fantastiska vänner, framförallt Stina Bergfors; för hjälp med korrekturläsning och positiva kommentarer när det behövdes som mest, samt Markus Månsson; för utlåning av dator.

Referensförteckning

Litteratur, artiklar och avhandlingar

- Albright, J. L. och Arave, C. W. 1997. The behaviour of cattle. Cambridge University Press, Cambridge.
- Bouissou, Marie-France; Boissy, Alain; Neindre, Pierre Le; Veissier, Isabelle 2001. The social behaviour of Cattle. In: Social behaviour in Farm Animals (ed.L. J. Keeling och H. W. Gonyou). Oxon, CABI Publishing.
- Broom, Donald M. och Fraser, A. F. 2007. Domestic animal behavior and welfare. Cambridge University Press, Cambridge.
- Broom, Donald M. och Johnson, K.G. 1993. Stress and animal welfare. Chapman-Hall, London.
- Budzynska, Monika och Weary, Daniel M. 2008. Weaning distress in dairy calves: Effects of alternative weaning procedures. *Applied Animal Behaviour Science*. 112, 33-39.
- Enriquez, D. H.; Ungerfeld, R.; Quintans, G.; Guidoni, A. L.; Hötzel, M. J. 2010. The effects of alternative weaning methods on behaviour in beef calves. *Livestock science*. 128, 20-27.
- Enriquez, D.; Hötzel, M. J.; Ungerfeld, R. 2011. Minimising the stress of weaning of beef calves: a review. *Acta Veterinaria Scandinavica*. 53, 28.
- 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.
- Flower, Frances C.; Weary, Daniel 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.
- Fröberg, S.; Lidfors, L.; Svennersten-Sjaunja, K.; Olsson, I. 2011. Performance of free suckling dairy calves in an automatic milking system and their behaviour at weaning. *Acta Agriculturae Scandinavia, Section A – Animal Science*. 61:3, 145-156.
- Haley, D. B., Bailey, D. W., Stookey, J. M. 2005. The effects of weaning beef calves in two stages on their behavior and growth rate. *Journal of Animal Science*, 83, 2205-2214.
- Hopster, Hans; O'Connell, Janet M.; Blokhuis, Harry J. 1995 Acute effects of cow-calf separation on heart rate, plasme cortisol and behaviour in multiparous dairy cows. *Applied Animal Behaviour Science*. 44, 1-8.
- Hudson, Susan J.; Mullord, M. M. 1977. Investigations of maternal bonding in dairy cattle. *Applied Animal Ethology*. 3, 271-276.
- Kiley, M., 1972. The vocalisations of ungulates, their causation and function. *Zeitschrift für tierpsychologie*. 31, 171–222 .
- Krohn, C. C. 2001. Effects of different suckling systems on milk production, udder health, reproduction, calf growth and some behavioural aspects in high producing dairy cows – a review. *Applied Animal Behaviour Science*. 72, 271-280.

- Lidfors, Lena 1996. Behavioural effects of separating the dairy calf immediately or 4 days post-partum. *Applied Animal Behaviour Science*. 49, 269-283.
- Lidfors, Lena och Jensen, Per 1988. Behaviour of Free-Ranging Beef Cows and Calves. *Applied Animal Behaviour Science*. 20, 237-247.
- Lidfors, Lena; Moran, David; Jung, Jens; Jensen, Per; Castren, Heli 1994. Behaviour at calving and choice of calving place in cattle kept in different environments. *Applied Animal Behaviour Science*. 45, 11-28.
- Loberg, Jenny M.; Hernandez, Carlos E., Thierfelder, Tomas; Jensen, Margit B.; Berg, Charlotte; Lidfors, Lena 2007. Reactions of foster cows to prevention of suckling from and separation from four calves simultaneously or in two steps. *Journal of Animal Science*, 85, 1522-1529.
- Loberg, Jenny M.; Hernandez, Carlos E., Thierfelder, Tomas; Jensen, Margit B.; Berg, Charlotte; Lidfors, Lena 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.
- Marchant-Forde, Jeremy N.; Marchant-Forde, Ruth 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.
- Martin, Paul och Bateson, Patrick. 2009. Measuring behaviour – an introductory guide. Cambridge University Press, Cambridge.
- Murphey, Robert M.; Ruiz-Miranda, Carlos R.; Moura Duarte de, Francisco A. 1990. Maternal recognition in Gyr (*Bos indicus*) calves. *Applied Animal Behaviour Science*. 27, 183-191.
- Newberry, Ruth C.; Swanson, Janice C. 2008. Implications of breaking mother-young social bonds *Applied Animal Behaviour Science*, 110, 3-23.
- Phillips, Clive 2002. Cattle behaviour and welfare.. Blackwell Oxford
- 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.
- Radostits, Otto M.; Gay, Clive C.; Hinchcliff, Kenneth W.; Constable, Peter D. *Veterinary medicine - a textbook of the diseases of cattle, horses, sheep, pigs and goats* 2007 Saunders Elsevier Spanien
- Rushen, Jeffrey; de Passillé, Anne Marie; von Keyserlingk, Marina A. G; Weary, Daniel M. 2008 The welfare of cattle. Springer Dordrecht
- Sambraus, HH. 1971. Zum Mutter-Kind-Verhalten der Wiederkäuer. *Berl. Münch. Tierärztl. Wschr.* 98, 298-302.
- Sandem, Agnethe-Irén; Braastad Bjarne O. 2005 Effects of cow-calf separation on visible eye white and behaviour in dairy cows – A brief report *Applied Animal Behaviour Science*, 95, 233-239.
- Stěhulová, Iлона; Lidfors, Lena; Špinko, Marek 2008. Response of dairy cows and calves to early separation: Effect on calf age and visual and auditory contact after separation *Applied Animal Behaviour Science*. 110, 144-165.

Veissier, P. Le Neindre och Garel, J. P. 1990. Decrease in cow-calf attachment after weaning. *Behavioural Processes*. 21, 95-105.

Weary Daniel M. ; Chua, Beverly 2000. Effects of early separation on the dairy cow and calf: 1. Separation and 6 h, 1 day and 4 days after birth *Applied Animal Behaviour Science*. 69, 177-188.

Weary, Daniel M.; Jasper, Jennifer; Hötzel, Maria J. 2008. Understanding weaning distress *Applied Animal Behaviour Science* 110, 24-41.

Lagstiftning

Statens jordbruksverks djurskyddslag (SFS 1988:534), saknr L1.

Djurskyddsmyndighetens föreskrifter och allmänna råd (DFS 2004:16) om villkor för hållande, uppfödning och försäljning m.m. av djur avsedda för sällskap och hobby, ändrad genom Djurskyddsmyndighetens föreskrifter om ändring (DFS 2005:8), saknr L80.

Djurskyddsmyndighetens föreskrifter och allmänna råd (DFS 2007:6) om hästhållning, saknr L101.

Statens jordbruksverks föreskrifter och allmänna råd (SJVFS 2008:5) om hållande av hund och katt, saknr L102.

Statens jordbruksverks föreskrifter och allmänna råd (SJVFS 2010:15) om djurhållning inom lantbruket m.m., saknr L100.

IFOAM Norms for organic production and processing, 2006

Regler för KRAV-certifierad produktion, KRAV 2011

Regler för KRAV-certifierad produktion, KRAV 2012

Övrigt

Johnsen, Julie F.; Ellingsen, Kristian; Grøndahl, Ann Margaret; Mejdell, Cecilie Marie; Gulliksen, Stine Margrethe; Bøe, Knut Egil, 2011. Improving welfare for dairy cows and calves at separation. Poster, Veterinaerinstittet, Norge