



Sveriges lantbruksuniversitet  
**Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap**

Swedish University of Agricultural Sciences  
**Faculty of Veterinary Medicine and Animal Science**

## Möjligheter att förutsäga kalvningstidpunkt



**Sofia Andersson**

---

**Examensarbete** / SLU, Institutionen för husdjurens utfodring och vård, **528**  
Uppsala 2015

**Degree project** / Swedish University of Agricultural Sciences,  
Department of Animal Nutrition and Management, **528**

*Examensarbete, 15 hp*  
*Kandidatarbete*  
*Husdjursvetenskap*  
*Degree project, 15 hp*  
*Bachelor Thesis*  
*Animal Science*

---





Sveriges lantbruksuniversitet  
Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap  
Institutionen för husdjurens utfodring och vård

Swedish University of Agricultural Sciences  
Faculty of Veterinary Medicine and Animal Science  
Department of Animal Nutrition and Management

# Möjligheter att förutsäga kalvningstidpunkt

Predicting time of calving

Sofia Andersson

**Handledare:** Emma Ternman, SLU, Inst. för husdjurens utfodring och vård  
Supervisor:

**Ämnesansvarig:** Cecilia Kronqvist, SLU, Inst. för husdjurens utfodring och vård  
Subject responsibility:

**Examinator:** Kerstin Svennersten-Sjaunja, SLU, Inst. för husdjurens utfodring och vård  
Examiner:

**Omfattning:** 15 hp  
Extent:

**Kurstitel:** Kandidatarbete i husdjursvetenskap  
Course title:

**Kurskod:** EX0553  
Course code:

**Program:** Agronomprogrammet - Husdjur  
Programme:

**Nivå:** Grund G2E  
Level:

**Utgivningsort:** Uppsala  
Place of publication:

**Utgivningsår:** 2015  
Year of publication:

**Serienamn, delnr:** Examensarbete / Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för husdjurens utfodring och vård, 528  
Series name, part No:

**On-line publicering:**  
On-line published: <http://epsilon.slu.se>

**Nyckelord:** Ko, nötkreatur, kalvning, kalvningstidpunkt, kalvningsbeteende  
Key words: Cow, cattle, calving, time of calving, calving behaviour



## **Abstract**

Calving is an essential part of dairy and beef production, and every day hundreds of calves are born in Sweden. The aim of this study is to review and discuss the most important physiological and behavioural signals that indicate imminent calving. It also aims to describe how signs of calving differ between normal and difficult calvings, and between cows and heifers. Among the physiological signals, filling of the udder is one of the most important, but there is great variation in how close to calving the udder filling begins. Another important physiological signal is completely relaxed pelvic ligaments that have been shown to indicate calving within 12-36 hours. Most cows also show restless behaviour as calving approaches. Restlessness is described as a frequent change of activities, such as lying, standing and walking. Calving difficulties (also referred to as dystocia) puts both cow and calf at risk for health problems and it would be useful to be able to predict if the calving will be difficult, but research has yet not succeeded in finding conforming answers to this question. There appears to be differences between heifers and cows regarding calving signals, for instance heifers seem to show more restlessness prior to calving. The conclusion of this study is that a combination of signals should be used to predict time of calving, as independent signals not gives an accurate understanding of the process. There is a large variation in when the calving signals are showing, and which signals that appear. Individual behavioural patterns should thus be taken into account to detect deviations and predict time of calving.

## **Sammanfattning**

Kalvning är en grundläggande del av mjölk- och nötköttproduktion och varje dag föds flera hundra kalvar i Sverige. Syftet med detta arbete är att sammanställa och diskutera de viktigaste fysiologiska och beteendemässiga signaler som indikerar nära förestående kalvning. Det syftar även till att beskriva hur signalerna kan skilja sig mellan normala och svåra kalvningar, samt mellan kor och kvigor. Bland de fysiologiska signalerna är juverfyllnad en av de viktigaste, men det finns stor variation i hur nära inpå kalvningen juvret börjar fyllas. En annan viktig fysiologisk signal är helt uppmjukade bäckenligament som har visat sig indikera kalvning inom 12-36 timmar. De flesta kor uppvisar rastlöst beteende när kalvningen närmar sig. Rastlöshet definieras här som frekvent byte av aktivitet såsom liggande, stående och gående. Kalvningssvårigheter utgör en risk för både ko och kalv vilket gör att det vore användbart att kunna förutsäga om en kalvning kommer bli svår, men forskningen har ännu inte lyckats finna samstämmiga svar i frågan. Det verkar finnas skillnader mellan kvigor och kor vad gäller kalvningssignaler, bland annat verkar kvigor bli mer rastlösa innan kalvning. Slutsatsen från detta arbete är att en kombination av signaler bör användas för att förutsäga kalvningstidpunkt då fristående signaler inte kan ge en rättvis bild av händelseförloppet. Det finns stor variation i när kalvningssignalerna uppkommer och vilka signaler som visas. Individuella beteendemönster bör således beaktas för att upptäcka avvikelser och förutsäga kalvningstidpunkt.

## Introduktion

Möjligheten att kunna förutsäga kalvningstidpunkt är viktig då kalvningens utgång påverkar både djurvälstånd och ekonomi (Tenhagen *et al.*, 2007). Kalvens chanser till överlevnad är ofta större vid en övervakad kalvning eftersom kalvningssvårigheter då till viss del kan förebyggas (Mee, 2004). Kontrollåret 2014 rapporterades totalt 287 631 kalvningar till Kokontrollen (Växa Sverige, 2015), vilket innebär att det bara inom mjölkproduktionen sker flera hundra kalvningar per dag i Sverige.

Varje ko och varje kalvning är individuell, men trots detta finns många gemensamma nämnare när kalvningen närmar sig. Det finns både fysiologiska och beteendemässiga signaler som är värdefulla att lära sig upptäcka för att kunna förutsäga nära förestående kalvning. Fysiologiska tecken som kan ses innan kalvning är bland annat att juvret fylls upp och ibland läcker råmjölk (Berglund *et al.*, 1987), uppmjukade bäckenligament (Dufty, 1971; Berglund *et al.*, 1987), svullnad av vulvan samt ökade flytningar (Dufty, 1971). Bland beteendemässiga signaler kan nämnas rastlöshet i form av växlingar mellan aktiviteter (Huzzey *et al.*, 2005; Miedema *et al.*, 2011a; Jensen 2012), svanslyftningar (Miedema *et al.*, 2011a; Barrier *et al.*, 2012) och minskad ättid (Miedema *et al.*, 2011a; Jensen 2012). Nyare forskning visar även att minskad idisslingstid har potential att kunna användas för att förutsäga kalvningstidpunkt (Pahl *et al.*, 2014; Büchel & Sundrum, 2014).

I många fall fortlöper kalvningen snabbt och enkelt, men vid svåra kalvningar ökar risken för komplikationer såsom dödfödda kalvar (Tenhagen *et al.*, 2007). Många kor kalvar på natten eller under tidiga morgontimmar när inga djurskötare finns på plats (Sjaastad *et al.*, 2010b) vilket gör det ännu viktigare att kunna tolka kons signaler på att kalvningen snart är nära. Under kontrollåret 2014 rapporterades cirka 1,5 % av korna och 3-4 % av kvigorna ha genomgått svåra kalvningar (Växa Sverige, 2015). Det är möjligt att kvigornas kalvningssignaler skiljer sig från de äldre kornas, detta är intressant bland annat eftersom kvigor statistiskt sett har en större andel svåra kalvningar (Växa Sverige, 2015). Därför kan det vara nödvändigt att observera kvigorna noggrant för att upptäcka andra tecken på kalvning.

Syftet med detta arbete är att sammanställa och diskutera de viktigaste fysiologiska och beteendemässiga signaler som har visat sig indikera nära förestående kalvning. Arbetet syftar även till att beskriva hur signalerna kan skilja sig mellan normala och svåra kalvningar, samt vilka skillnader som kan finnas mellan kor och kvigor. Signalerna som beskrivs är sådana som lantbrukaren själv har möjlighet att använda sig av i det dagliga arbetet.

## Litteraturgenomgång

### Kalvning

När en ko blir dräktig anpassas hennes kropp för att ta hand om fostret. Det endokrina systemet utsöndrar hormonet progesteron som ser till att en ny brunst förhindras och dräktigheten upprätthålls (Sjaastad *et al.*, 2010b). I en studie av Davis och Macmillan (2002) mättes nivåerna av progesteron i plasma hos högdräktiga kor för att undersöka möjligheten att förutsäga om kalvning skulle ske inom de närmaste fem dagarna eller inte. Resultatet visade att progesteronnivåerna inte var användbara för att indikera detta (Davis & Macmillan, 2002) eftersom en minskning inte sker förrän precis innan kalvning (Sjaastad *et al.*, 2010b).

Det är kalven som inducerar kalvningen genom en ökad utsöndring av hormonet kortisol från dess binjurar. Kortisol är ett stresshormon vars plasmakoncentration ökar när djuret utsätts för mycket stress. Kortisolutsöndringen är i sin tur orsakad av ökad utsöndring av adrenokortikotropt hormon (ACTH) från kalvens hypofys vilket troligen beror på att fostret stressas av det trånga utrymmet samt att dess höga näringsbehov inte längre kan uppfyllas i livmodern (Sjaastad *et al.*, 2010b).

Kalvningen brukar delas in i tre faser där första fasen innebär att fostervägarna förbereds bland annat genom vidgande av livmoderhalsen. Andra fasen pågår från att fosterhinnorna blir synliga till kalvens födelse medan tredje fasen innebär att efterbörden drivs ut inom ett par timmar efter kalvning (Berglund *et al.*, 1987; Sjaastad *et al.*, 2010b). I en studie med 159 mjölkkor undersöktes längden på de olika faserna och resultaten tyder på att det verkar finnas en stor variation i längden på den första fasen vilket tolkas som ett resultat av svårigheten att avgöra exakt när första fasen inleds. I studien definieras början av den första kalvningsfasen som den tidpunkt när kon börjar visa tecken på rastlöst beteende, hos de flesta kor sågs detta 2–5 timmar innan kalvning (Berglund *et al.*, 1987).

### Fysiologiska signaler

Under dräktigheten stimuleras tillväxt av juvervävnaden genom utsöndring av hormonet progesteron. Sent i dräktigheten frisätts också hormonet prolaktin från adenohipofysen, detta är nödvändigt för att juvret ska kunna utvecklas fullt ut. Juvrets alveolstrukturer utvecklas samtidigt som mängden fettvävnad minskar. Sent i dräktigheten ökar nivåerna av hormonerna prolaktin och östrogen i samband med att mjölkbildningen börjar. Juvret börjar fyllas med råmjölk som förberedelse för kalven som snart ska födas (Sjaastad *et al.*, 2010a). I en studie av Berglund *et al.* (1987) kunde ett väl utfyllt juver observeras hos 70 % av de 159 korna och 51 % av dessa kor kalvade inom tolv timmar. Kornas juver kontrollerades två gånger per dygn och de började fylla sina juver i genomsnitt 1-2 veckor innan kalvning (Berglund *et al.*, 1987). Dufty (1971) observerade att många kor med fyllda juver inte kalvade förrän ett par dagar senare och att det fanns en stor variation i hur långt innan kalvning kornas juver fylldes, allt från tio dagar till ett par timmar innan. Dessutom förekom det att juvret inte fylldes förrän andra tydliga tecken på kalvning redan upptäckts (Dufty, 1971). Davis och Macmillan (2002)

bedömde juverutvecklingen på högdräktiga kor men ansåg det vara en osäker metod för att förutsäga om kalvning kommer ske inom de närmaste fem dagarna eftersom variationen var låg och gav en instabil modell. I studien observerades 84 % av de 64 korna ha ett väldigt spant juver på kalvningsdagen (Davis & Macmillan, 2002).

För att kalven lättare ska kunna passera genom förlossningskanalen sker en uppmjukning av bäckenets ligament innan kalvning. Dessa förändringar induceras av hormonerna relaxin och prostaglandin (Sjaastad *et al.*, 2010b). Dufty (1971) undersökte förändringar i bäckenligamenten två gånger per dygn genom extern och rektal palpation och kunde på så sätt förutsäga kalvning inom ett par timmar hos 82 % av de 44 kor som undersöktes. I övriga fall skedde kalvning 1-1,5 dagar senare (Dufty, 1971). Även i studien av Berglund *et al.*, (1987) blev resultatet att helt uppmjukade bäckenligament var det mest tillförlitliga tecknet på att kon skulle kalva inom tolv timmar. Hos 49,3 % av de 159 korna kunde helt uppmjukade bäckenligament observeras och av dessa kalvade 85,2 % inom tolv timmar. Forskarna påpekar dock att alla kor inte uppvisar detta tecken lika tydligt, vilket påverkar statistiken. I genomsnitt en vecka innan kalvning började bäckenligamenten att mjukas upp (Berglund *et al.*, 1987).

Studier har visat att det finns en stor variation i hur vulvan förändrar sig innan kalvning (Dufty 1971; Berglund *et al.*, 1987). Berglund *et al.* (1987) såg att ansvällning av vulvan började mellan 1-2 veckor innan kalvning. Vid inspektion nära beräknat kalvningsdatum visade 63,3 % av de 159 korna märkbart svullen vulva, av dessa kalvade 48,7 % inom tolv timmar (Berglund *et al.*, 1987). I en annan studie observerades att vulvan svullnade när kalvning närmade sig, men den stora variationen mellan individer tillsammans med viss dygnsvariation gav en osäker metod för att förutsäga kalvning (Dufty, 1971). Davis och Macmillan (2002) bedömde att 62 % av de 64 korna hade en något svullen vulva samma dag som de kalvade.

Precis innan kalvning ökar plasmakoncentrationen av östrogen, vilket gör att körtelceller i livmoderhals och vagina utsöndrar vattniga flytningar som i sin tur löser upp det trögflytande slem som har blockerat livmoderhalsen. Detta gör att förlossningskanalen smörjs upp för att kalven lättare ska kunna passera (Sjaastad *et al.*, 2010b). I studien av Berglund *et al.* (1987) sågs 37,5 % av de 159 korna avge flytningar och 53 % av dessa kalvade inom tolv timmar.

Dufty (1971) mätte kroppstemperaturen rektalt och resultatet visade att nästan alla 44 kor fick en sänkt kroppstemperatur med cirka 0,3-0,4 °C innan kalvning. Variationen var däremot stor mellan kor och temperaturändringarna kunde allt för lätt blandas ihop med de dagliga svängningarna i kroppstemperatur (Dufty, 1971). I en annan studie sjönk kroppstemperaturen 48-8 timmar innan kalvning hos alla sju kor i studien, men omfattningen av denna minskning ansågs vara påverkad av omgivningens temperatur (Lammoglia *et al.*, 1997).

Ytterligare ett tecken som kan signalera nära förestående kalvning är att det läcker råmjölk från kons spenar. Råmjölken börjar produceras innan kalvning och ansamlas i alveolerna. Hos individer med hög råmjölksproduktion kan råmjölken börja läcka när kalvningen närmar sig



(Sjaastad *et al.*, 2010a). I studien av Berglund *et al.* (1987) var det bara 16,6 % av de 159 korna vars juver läckte råmjölk, men i stället kalvade 75,6 % av dessa kor inom tolv timmar.

### **Beteendemässiga signaler**

Många forskare har försökt kartlägga vad som händer med kons beteende innan kalvning. Rastlöshet är ett fenomen som är återkommande i dessa studier och beskrivs som frekventa växlingar mellan stående och liggande samt att djuren rör sig mer. Miedema *et al.* (2011a) observerade att korna oftare låg ner samt gick oftare och under längre tid under de sista tolv timmarna innan kalvning, sammantaget var korna alltså mer aktiva under denna tidsperiod jämfört med en kontrollperiod tidigare under dräktigheten (Miedema *et al.*, 2011a). I en annan studie där observationer utfördes under tolv timmar innan kalvning var korna som mest aktiva med signifikant fler liggstillfällen under de sista sex timmarna innan kalvning (Jensen, 2012). Miedema *et al.* (2011b) utförde ytterligare en studie som även den visade en signifikant ökning av antal liggstillfällen från sex timmar innan kalvning. I studien föreslås att observation av antal övergångar mellan stående och liggande skulle kunna användas för att förutsäga kalvning inom de närmaste sex timmarna (Miedema *et al.*, 2011b). Ytterligare en studie observerade ståbeteende hos kor dygnet innan kalvning och noterade en kraftig ökning i antalet ståstillfällen, där ett ståstillfälle definieras som en period av stående mellan två liggstillfällen. Ökningen i antal ståstillfällen tolkas som rastlöshet och antas tyda på obehaget kon troligtvis känner innan kalvning (Huzzey *et al.*, 2005). Även Miedema *et al.* (2011a) tolkar den ökade aktiviteten som ett tecken på rastlöshet. En annan studie visade att frekventa växlingar mellan stående och liggande kunde observeras hos de flesta av de 87 korna i försöket precis innan kalvning från och med att fostersäcken blev synlig (Wehrend *et al.*, 2006).

De sista timmarna innan kalvning börjar många kor lyfta svansen mer frekvent (Miedema *et al.*, 2011a; Miedema *et al.*, 2011b; Jensen, 2012). Barrier *et al.* (2012) observerade att alla 38 kor i försöket lyfte svansen under ökande tidsperioder allt eftersom kalvningen närmade sig och föreslår att beteendet utlöses av smärta i bäckenbotten i samband med att kalvningen närmar sig. Andra signaler som har påvisats hos kor innan kalvning är att kon vänder huvudet mot magen upprepade gånger (Wehrend *et al.*, 2006; Jensen, 2012) samt att hon slickar på golvet (Miedema *et al.*, 2011b).

En minskning i ättid har kunnat ses under de sista sex timmarna innan kalvning (Miedema *et al.*, 2011a; Jensen, 2012). I en annan studie upptäcktes inga skillnader i ätbeteende när sen dräktighet jämfördes med dygnet innan kalvning. Däremot sågs förändringar i ätbeteende under de sista sex timmarna innan kalvning (Miedema *et al.*, 2011b) i likhet med studierna av Miedema *et al.* (2011a) och Jensen (2012). Schirmann *et al.* (2013) observerade minskad ättid från och med åtta timmar före kalvning i en studie med kanadensiska mjölkkor där foderintag och ättid registrerades genom ett utfodringsssystem med individuell utfodring.

De senaste åren har flertalet studier visat att övervakning av kons idisslingsbeteende kan vara användbart för att förutsäga kalvningstidpunkt (Schirmann *et al.*, 2013; Pahl *et al.*, 2014; Büchel & Sundrum, 2014). Idissling kan mätas med olika typer av sensorer som registrerar till

exempel tryck orsakat av käkrörelser vid idissling (Pahl *et al.*, 2014) eller ljudet av idissling (Schirmann *et al.*, 2013). Pahl *et al.* (2014) mätte idisslingstid hos högdräktiga kor i första till fjärde laktation och såg en minskning i idisslingstid under de sista fyra timmarna innan kalvning. I genomsnitt två timmar innan kalvning slutade korna helt att idissla (Pahl *et al.*, 2014). Även Schirmann *et al.* (2013) observerade att korna idisslade mindre från fyra timmar innan kalvning, medan resultatet av en annan studie visade en signifikant minskning i idisslingstid redan sex timmar före kalvning i genomsnitt (Büchel & Sundrum, 2014).

Studier har visat att många kor isolerar sig från de andra korna innan kalvning (Lidfors *et al.*, 1994). I tre olika studier med frigående kor på bete var det första registrerade tecknet på kalvning att kon avlägsnade sig från flocken. Stora individuella variationer fanns, men de flesta kor gav intryck av att vilja söka sig till en torr, mjuk och skyddad plats att kalva på. Många kor sökte sig till ligghallar för att kalva när sådana fanns att tillgå (Lidfors *et al.*, 1994). Även Proudfoot *et al.* (2014) undersökte kornas benägenhet att isolera sig innan kalvning. Korna fick kalva i kalvningsboxar som hade tre väggar av metallrör och den fjärde sidan utgjordes av ett foderbord. För hälften av korna ordnades ett skyddat hörn i ena änden av boxen med hjälp av plywoodskivor. Resultatet visade att i boxarna med skyddat hörn valde 79 % av de 39 korna att kalva på den skyddade sidan av boxen. I boxarna utan skyddat hörn kalvade korna i hela kalvningsboxen och visade ingen särskild preferens för någon av ändarna (Proudfoot *et al.*, 2014).

## Kalvningssvårigheter

Under kontrollåret 2014 drabbades cirka 1,5 % av korna och mellan 3-4 % av kvigorna i Sverige av kalvningssvårigheter (Växa Sverige, 2015). En svår kalvning uppfattas som smärtsamt för kon (Huxley & Whay, 2006; Kielland *et al.*, 2009) och dessutom ökar risken för dödfödda kalvar (Tenhagen *et al.*, 2007) eftersom svåra kalvningar ofta tar mycket längre tid (Berglund *et al.*, 1987; Barrier *et al.*, 2012).

Definitionen av en svår kalvning skiljer sig något mellan studier. Barrier *et al.* (2012) definierade svåra kalvningar som fall där kon behöver hjälp av människor för att klara av kalvningen. I studien blev korna assisterade om inga framsteg observerats en timme efter att fostersäcken blivit synlig, eller vid tecken på att ko eller kalv inte mådde bra (Barrier *et al.*, 2012). Proudfoot *et al.* (2009) definierade svåra kalvningar som tillfällen då det krävdes hjälp av två eller fler människor för att dra ut kalven. Kon gavs hjälp om kalven låg i felläge, om fostersäcken brustit samtidigt som kalvens framklövar stuckit ut i mer än 60 minuter, eller om livmoderhalsen var fullt vidgad men att kon trots detta inte kunde föda fram kalven (Proudfoot *et al.*, 2009). Wehrend *et al.* (2006) bedömde kalvningen som svår om inga framsteg observerats inom två timmar efter det att fostersäcken brustit.

Det är inte helt klarlagt om det går att förutsäga om kalvningen kommer bli lätt eller svår. Miedema *et al.* (2011a) hade förväntat sig att se beteendeförändringar tidigare hos kor som senare upplevde svåra kalvningar som ett tecken på utdraget värkarbete, men så var inte fallet. Inga tydliga signaler kunde upptäckas som varning för kalvningssvårigheter (Miedema *et al.*, 2011a). I en annan studie observerades däremot att kor med svåra kalvningar ändrade sitt

beteende vad gäller foderintag och vila på ett annat sätt jämfört med kor med lätta kalvningar. Kor med svåra kalvningar åt och drack mindre och under kortare tid samt stod upp oftare timmarna innan kalvning. Det minskade foder- och vattenintaget kompenserades genom att korna i denna studie åt och drack mer efter kalvning (Proudfoot *et al.*, 2009).

Wehrend *et al.* (2006) observerade att kor med kalvningssvårigheter oftare urinerade, kliade sig mot väggen och skrapade på marken vilket tolkas som tecken på smärta. Även Barrier *et al.* (2012) såg tydliga skillnader mellan kor som kalvade normalt och kor med kalvningssvårigheter. De kor som senare upplevde en svår kalvning var mer rastlösa, visade längre svanslyftningar och många la sig på sidan och vilade huvudet. Även här tolkar forskarna dessa signaler som tecken på ökad smärta. I samma försök kunde även en högre frekvens av sammandragningar samt tidigare start av dessa ses hos kor med kalvningssvårigheter. Däremot observerades inga skillnader i antal växlingar mellan liggande och stående och inte heller för total liggtid (Barrier *et al.*, 2012).

### **Skillnader mellan kor och kvigor**

Flera skillnader har observerats mellan kor och kvigor vad gäller tecken på att kalvningen snart ska börja. I en studie med tolv kor och tolv kvigor såg Miedema *et al.* (2011a) att kvigor tillbringade mer tid liggandes under de sista två timmarna innan kalvning. I samma försök skedde också ökningen av svanslyftningar tidigare hos kvigor jämfört med kor. (Miedema *et al.*, 2011a). Wehrend *et al.* (2006) observerade mer rastlöshet hos kvigor jämfört med kor. I försöket beskrivs rastlöshet som att kon eller kvigan är orolig och byter aktivitet ofta. Kvigor skrapade även mer med framklövarna i marken innan kalvning (Wehrend *et al.*, 2006). I en studie av Berglund *et al.* (1987) visade kvigor tecken på kalvning senare än kor. Det fanns däremot inga stora skillnader mellan första- och andrakalvare. Kvigornas juver började växa tidigare jämfört med kornas juver, detta tolkas som ett resultat av att kor som tidigare lakterat redan har viss tillväxt av juvervävnad (Berglund *et al.*, 1987).

### **Diskussion**

Syftet med arbetet var att sammanställa och diskutera de viktigaste fysiologiska och beteendemässiga signaler som har visat sig indikera nära förestående kalvning. Några signaler som har tagits upp i arbetet är juverfyllnad, rastlöshet, och förändrad idisslingstid. När kalvningen närmar sig börjar kon fylla upp juvret, men att använda detta som signal på nära förestående kalvning verkar inte vara en säker metod. Det är stor variation i hur långt innan kalvningen korna fyller juvret, från tio dagar till ett par timmar innan kalvning (Dufty, 1971; Berglund *et al.*, 1987). Således är det svårt att avgöra när kalvning kommer ske enbart baserat på juverfyllnad. Läckande juver har angetts som tecken på kalvning inom tolv timmar (Berglund *et al.*, 1987), men eftersom en så liten andel av korna uppvisade detta tecken bör inte djurskötare förutsätta att kons juver ska läcka råmjölk.

Kalvningen induceras genom utsöndring av hormonet kortisol från kalvens binjuror (Sjaastad *et al.*, 2010b). Många kor uppvisar rastlöshet innan kalvning (Huzzey *et al.*, 2005; Wehrend *et al.*, 2006; Miedema *et al.*, 2011a; Miedema *et al.*, 2011b; Jensen, 2012) vilket skulle kunna

vara ett symptom på ökade kortisolnivåer. Huzzey *et al.* (2005) menar dock att rastlösheten troligen beror på att kon känner sig obekvämt och anser att kalvningsboxar bör vara utformade för bästa komfort i och med att korna byter ställning så ofta. Inhyta kor har inte samma möjligheter att isolera sig från flokken innan kalvning så som visat i studien av Lidfors *et al.* (1994). Det borde däremot finnas möjlighet att utforma kalvningsboxar enligt modellen som presenteras av Proudfoot *et al.* (2014), där kon erbjuds ett skyddat hörn att kalva i. Jensen (2012) visade att kornas ökade aktivitet innan kalvning sammanföll med tilltagande sammandragningar samt ökad frekvens av att kon vände huvudet mot magen. Det är troligt att en samverkan av faktorer, såsom stress och smärta, resulterar i att kon visar ett rastlöst beteende innan kalvning.

Ökade kortisolnivåer och i förlängningen ökad upplevelse av stress kan vara förklaringen till minskad ättid innan kalvning, vilket observerats av bland annat Jensen (2012) och Miedema *et al.* (2011a), då en stressad ko kanske inte prioriterar att äta. Minskad idissling innan kalvning, som observerats av Schirmann *et al.* (2013), Pahl *et al.* (2014) samt Büchel & Sundrum (2014), borde vara en naturlig följd av den minskade ättiden.

Det skulle vara mycket värdefullt att kunna förutsäga om kalvningen kommer bli svår, eftersom kalvningssvårigheter är förknippat med smärta, obehag och komplikationer. Studier har visat vissa skillnader i beteende när normala och svåra kalvningar har jämförts, men inga slutsatser kan dras av dessa då studiernas resultat är så vitt skilda. Både Wehrend *et al.* (2006) och Barrier *et al.* (2012) observerade signaler såsom ökad rastlöshet och kliande mot väggen hos kor med svåra kalvningar, vilket tolkas som tecken på ökad smärta. Det är inte otänkbart att situationer där kalven ligger i felläge ökar den upplevda smärtan hos kon, men det finns inte mycket forskning i dagsläget. Barrier *et al.* (2012) anser att det är viktigt att övervaka högdräktiga kor för att tidigt kunna se om kon behöver hjälp. Noggrann övervakning skulle kunna minska lidande hos både kor och kalvar om det innebär att hjälp sätts in tidigare. Ett problem kan vara att djurskötare inte finns på plats när kalvningen startar och att det därför kan ta många timmar innan en svår kalvning assisteras. I många fall kan det dessutom vara svårt att förutsäga om kalvningen kommer bli svår, vilket visades i studien av Miedema *et al.* (2011a) där inga varningssignaler kunde observeras tidigt i kalvningsförloppet. Däremot kan det finnas tillfällen då det föreligger en högre risk för en svår kalvning, exempelvis kor i överhull samt genetiska faktorer såsom stora tjurar eller bäckenets form.

Det är tydligt att det ofta finns skillnader vad gäller kalvningssignaler när kvigor jämförs med kor. Kvigorna har aldrig tidigare varit dräktig eller fött en kalv vilket betyder att hennes kropp måste göra fler anpassningar innan kalvning. Juvervävnaden är betydligt mindre utvecklad hos kvigan varför juvret behöver mer tid att växa. Detta kan ses i studien av Berglund *et al.* (1987) där kvigornas juver började utvecklas tidigare jämfört med kornas juver. I studien av Wehrend *et al.* (2006) visade kvigorna mer rastlöshet vilket verkar sannolikt då kalvningen är en ny upplevelse för kvigorna. Enligt Berglund *et al.* (1987) visade kvigor tecken på kalvning senare än kor, detta har dock inte bekräftats av någon annan studie. Kvigor har ofta en högre andel svåra kalvningar jämfört med kor (Växa Sverige, 2015). Erfarenhet och en kropp som redan genomgått en kalvning bör göra att kor ofta har lättare kalvningar.

Det finns hjälpmedel på marknaden som kan användas vid bevakning av högdräktiga kor. Detta kan vara till nytta då det sällan är vare sig praktiskt eller ekonomiskt möjligt att visuellt observera korna dygnet runt. Exempelvis skulle olika typer av aktivitetsmätare kunna användas för att mäta rastlöshet och med hjälp av transponderutfodring kan ättid registreras. Dessa automatiska registreringar bör dock kombineras med visuell besiktning av korna för att öka möjligheterna till att observera olika typer av kalvningssignaler.

Både Berglund *et al.* (1987) och Lidfors *et al.* (1994) påpekar den stora variation som finns vad gäller när och hur kon visar tecken på att hon snart ska kalva. I studien av Lidfors *et al.* (1994) blev slutsatsen att kor är väldigt anpassningsbara vad gäller kalvningsbeteende. På grund av dessa variationer bör det framhållas att varje ko måste jämföras med sig själv istället för att standardmodeller används. Det som är normalt beteende för en ko kan vara avvikande för en annan och det går således inte att generalisera.

## Slutsats

Det finns stor variation i när kalvningssignalerna uppkommer och vilka signaler som visas. De vanligaste tecknen på kalvning verkar vara fyllda juver, uppmjukade bäckenligament samt rastlöshet. Genom noggrann övervakning av högdräktiga kor kan möjligheten att identifiera svåra kalvningar ökas och hjälp sättas in i tid. Skillnader verkar finnas mellan kor och kvigor, framför allt fysiologiskt sett, men inga konkreta slutsatser kan dras. En kombination av signaler bör användas för att förutsäga kalvning då fristående signaler inte kan ge en rättvis bild av händelseförloppet. Individuella beteendemönster bör beaktas innan kalvning för att upptäcka avvikelser och förutsäga kalvningstidpunkt.

## Referenser

- Barrier, A.C., Haskell, M.J., Macrae, A.I. & Dwyer, C.M. (2012). Parturition progress and behaviours in dairy cows with calving difficulty. *Applied Animal Behaviour Science*, vol. 139, ss. 209-217.
- Berglund, B., Philipsson, J. & Danell, Ö. (1987). External signs of preparation for calving and course of parturition in Swedish dairy cattle breeds. *Animal Reproduction Science*, vol. 15, ss. 61-79.
- Büchel, S. & Sundrum, A. (2014). Decrease in rumination time as an indicator of the onset of calving. *Journal of Dairy Science*, vol. 97, ss. 3120-3127.
- Davis, K.L. & Macmillan, K.L. (2002). Predicting the onset of parturition during late gestation in dairy cows using udder scoring and hormonal profiling. *Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production*, vol. 62, ss. 34-37.
- Dufty, J.H. (1971). Determination of the onset of parturition in Hereford cattle. *Australian Veterinary Journal*, vol. 47, ss. 77-82.
- Huxley, J.N. & Whay, H.R. (2006). Current attitudes of cattle practitioners to pain and the use of analgesics in cattle. *Veterinary Record*, vol. 159 (20), ss. 662-668.
- Huzzey, J.M., von Keyserlingk, M.A.G., Weary, D.M. (2005). Changes in feeding, drinking, and standing behavior of dairy cows during the transition period. *Journal of Dairy Science*, vol. 88, ss. 2454-2461.

- Jensen, M.B. (2012). Behaviour around the time of calving in dairy cows. *Applied Animal Behaviour Science*, vol. 139, ss. 195-202.
- Kielland, C., Skjerve, E. & Zanella, A.J. (2009). Attitudes of veterinary students to pain in cattle. *Veterinary Record*, vol. 165 (9), ss. 254-258.
- Lammoglia, M.A., Bellows, R.A., Short, R.E., Bellows, S.E., Bighorn, E.G., Stevenson, J.S. & Randel, R.D. (1997). Body temperature and endocrine interactions before and after calving in beef cows. *Journal of Animal Science*, vol. 75, ss. 2526-2534.
- Lidfors, L.M., Moran, D., Jung, J., Jensen, P. & Castren, H. (1994). Behaviour at calving and choice of calving place in cattle kept in different environments. *Applied Animal Behaviour Science*, vol. 42, ss. 11-28.
- Mee, J.F. (2004). Managing the dairy cow at calving time. *Veterinary Clinics: Food Animal Practice*, vol. 20, ss. 521-546.
- Miedema, H.M., Cockram, M.S., Dwyer, C.M. & Macrae, A.I. (2011a). Behavioural predictors of the start of normal and dystocic calving in dairy cows and heifers. *Applied Animal Behaviour Science*, vol. 132, ss. 14-19.
- Miedema, H.M., Cockram, M.S., Dwyer, C.M. & Macrae, A.I. (2011b). Changes in the behaviour of dairy cows during the 24 h before normal calving compared with behaviour during late pregnancy. *Applied Animal Behaviour Science*, vol. 131, ss. 8-14.
- Pahl, C., Hartung, E., Grothmann, A., Mahlkow-Nerge, K. & Haeussermann, A. (2014). Rumination activity of dairy cows in the 24 hours before and after calving. *Journal of Dairy Science*, vol. 97 (11), ss. 6935-6941.
- Proudfoot, K.L., Huzzey, J.M., von Keyserlingk, M.A.G. (2009). The effect of dystocia on the dry matter intake and behavior of Holstein cows. *Journal of Dairy Science*, vol. 92, ss. 4937-4944.
- Proudfoot, K.L., Jensen, M.B., Weary, D.M. & von Keyserlingk, M.A.G. (2014). Dairy cows seek isolation at calving and when ill. *Journal of Dairy Science*, vol. 97, ss. 2731-2739.
- Schirmann, K., Chapinal, N., Weary, D.M., Vickers, L. & von Keyserlingk, M.A.G. (2013). Rumination and feeding behavior before and after calving in dairy cows. *Journal of Dairy Science*, vol. 96, ss. 7088-7092.
- Sjaastad, Ø.V., Sand, O. & Hove, K. (2010a). Lactation. Sjaastad, Ø.V., Sand, O. & Hove, K. (red.) *Physiology of domestic animals*. 2a uppl. Oslo: Scandinavian Veterinary Press. ss. 735-760.
- Sjaastad, Ø.V., Sand, O. & Hove, K. (2010b). Reproduction. Sjaastad, Ø.V., Sand, O. & Hove, K. (red.) *Physiology of domestic animals*. 2a uppl. Oslo: Scandinavian Veterinary Press. ss. 683-734.
- Tenhagen, B.A., Helmbold, A. & Heuwieser, W. (2007). Effects of various degrees of dystocia in dairy cattle on calf viability, milk production, fertility and culling. *Journal of Veterinary Medicine*, vol. 54, ss. 98-102.
- Växa Sverige (2015). *Husdjursstatistik*. Uppsala: Växa Sverige.
- Wehrend, A., Hofmann, E., Failing, K. & Bostedt, H. (2006). Behaviour during the first stage of labour in cattle: Influence of parity and dystocia. *Applied Animal Behaviour Science*, vol. 100, ss. 164-170.

I denna serie publiceras examensarbeten (motsvarande 15, 30, 45 eller 60 högskolepoäng) vid Institutionen för husdjurens utfodring och vård, Sveriges lantbruksuniversitet. Institutionens examensarbeten finns publicerade på SLUs hemsida [www.slu.se](http://www.slu.se).

In this series Degree projects (corresponding 15, 30, 45 or 60 credits) at the Department of Animal Nutrition and Management, Swedish University of Agricultural Sciences, are published. The department's degree projects are published on the SLU website [www.slu.se](http://www.slu.se).

<p>Sveriges lantbruksuniversitet Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap Institutionen för husdjurens utfodring och vård Box 7024 750 07 Uppsala Tel. 018/67 10 00 Hemsida: <a href="http://www.slu.se/husdjur-utfodring-varld">www.slu.se/husdjur-utfodring-varld</a></p>	<p><i>Swedish University of Agricultural Sciences Faculty of Veterinary Medicine and Animal Science Department of Animal Nutrition and Management PO Box 7024 SE-750 07 Uppsala Phone +46 (0) 18 67 10 00 Homepage: <a href="http://www.slu.se/animal-nutrition-management">www.slu.se/animal-nutrition-management</a></i></p>
--	--