



Sveriges lantbruksuniversitet
Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap

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

Mjölkkors liggbeteende i olika miljöer

Therese Ljungberg

Examensarbete / SLU, Institutionen för husdjurens utfodring och vård, **246**

Uppsala 2007

Degree project / Swedish University of Agricultural Sciences,
Department of Animal Nutrition and Management, **246**

Examensarbete, 30 hp

Masterarbete

Husdjursvetenskap

Degree project, 30 hp

Master 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

Mjölkkors liggbeteende i olika miljöer

Resting behavior of dairy cows in different environments

Therese Ljungberg

Handledare: Gunnar Pettersson
Supervisor:

Examinator: Jan Bertilsson
Examiner:

Omfattning: 30 hp
Extent:

Kurstitel: Examensarbete i Husdjursvetenskap
Course title:

Kurskod: EX0294
Course code:

Program: Agronomprogrammet - Husdjur
Programme:

Nivå: Avancerad A2E
Level:

Utgivningsort: Uppsala
Place of publication:

Utgivningsår: 2007
Year of publication:

Serienamn, delnr: Examensarbete / Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för husdjurens utfodring och vård, 246
Series name, part No:

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

Nyckelord: Mjölkkor, liggbeteende
Key words:

Sammanfattning

Det är sedan länge känt att kor ligger och vilar både på höger och vänster liggsida och i bland helt utsträckta. Studier visar att fördelningen mellan höger och vänster liggsida är jämn, men att det finns individer som har en favoritliggsida. I detta arbete har kors liggbeteende på bete och i olika stallsystem studerats. Stallen har varit lösdrift, med och utan automatiskt mjölkningssystem, samt uppbundna system. Kors beteende studerades på bete under sommaren -06 och detta beteende jämfördes sedan i olika stallar under hösten -06 och vintern -07. Resultaten visar att kor ligger jämt fördelade mellan höger och vänster liggsida. Vad som även kunde ses var att kor i nionde dräktighetsmånaden ligger till 60 % på vänster liggsida. Antagligen som ett resultat av att fostret tar allt större plats i det högra utrymmet av buken.

Vidare har studien visat att kor tenderar till att vila med något framben utsträckt på bete, (16-20%). En trolig orsak kan vara att de balanserar bättre eller att det helt enkelt är en skön viloställning. Detta beteende kan även ses utföras av kor med 4-9 % inne på stall, både i lösdrift och i uppbundet system. Att kor ligger med frambenen utsträckta även i stall där miljön inte direkt möjliggör beteendet, tyder på att korna har ett behov av att kunna få ligga med frambenen utsträckta. Därför borde det tas hänsyn till detta beteende när ett stall byggs och inredning väljs. Att andelen kor som utför detta beteende inomhus är mindre än utomhus, kan bero på att korna kanske inte kan utföra beteendet inomhus på grund av att inredningen hindrar dem. Eller så kan det bero på att korna blir mindre flyktbenägna med ett framben utsträckt och att korna därför väljer att inte utföra detta beteende när det finns människor i stallen.

Dagtid ,både på stall och bete, vilar kor till 90 % med huvudet upplyft, nattetid på bete med 92 % och 86 % på stall. Övriga kor ligger med huvudet antingen bakåtslaget eller vilande mot underlag /stallinredning. Att andelen kor som vilar med huvudet bakåtslaget eller vilande mot underlaget/ stallinredningen är större under nattetid inne på stall, kan bero på att korna har gått till ro och förväntar sig inte att bli störda. Vidare jämfördes huvudställningen hos vilande kor i uppbundet system och i lösdrift (i detta fall ett automatisk mjölkningssystem, AMS). Kor i uppbundna system låg mer med vilande eller bakåtslaget huvud än kor i lösdrift. Resultaten visar att kor har behov av att ha gott om plats för huvudet, inte bara för resnings- och läggningrörelsen, utan så att korna kan ändra position för huvudet. Kanske för att få tillräckligt med REM-sömn.

Slutsats: Det är viktigt att veta hur kors liggbeteende ser ut så att utformning av stallinredning och placering av den samma ger kon komfort i liggbåset. Liggbåset bör ge kon det utrymme för ben och huvud hon behöver, för att få den viloposition hon söker samt för att kunna ändra viloposition när hon ligger ner, för bästa komfort i liggbåset vid vila.

Tack

Ett stort tack till alla er, som har varit inblandade och hjälpt mig med mitt examensarbete. Tack Gunnar Pettersson för all hjälp och handledning, med allt vad det innebär. Ett stort tack även till er på bruksbesättningarna, för att jag fick komma och göra beteendeobservationer i era stall.

Innehåll

Sammanfattning	2
Tack	2
Inledning	4
Litteraturoversikt	4
Djurskyddslagen	4
Beteende	6
Dygnsbeteende	7
Dominansförhållande	8
Sömn	8
Liggbeteende	9
Anatomisk beskrivning	10
Liggsida	12
Liggtid	12
Liggunderlag/ stallinredning	13
Temperatur och väder	16
Material och metoder	17
Statistisk analys	17
Beteendeobservationer	18
Sommardel	18
Vinterdel	19
Bruksbesättningar	19
Resultat	20
Liggsida	20
Sommardel och Vinterdel	20
Liggsida, E-stall på Kungsängen	23
Bruksbesättningar	24
Huvudställning	25
Sommardel och Vinterdel	25
Benställning	28
Sommardel och Vinterdel	28
Bruksbesättningarna	30
Idissling	32
Sommardel och Vinterdel	32
Bruksbesättningar	33
Diskussion	35
Summary	37
Referenser	38
Internet	40
Personlig kontakt	40
Bilaga	
Protokoll över beteendeobservationerna	41

Inledning

I dagens mjölkproduktion går trenden mot en större besättning, vilket kan resultera i mindre uppmärksamhet mot den enskilda individen. Har gården ett automatiskt mjölkningssystem, så minskas kontakten med djuren ännu mer. Det blir svårare att se hur den enskilda individen mår. Stora besättningar leder inte bara till att bonden får minskad kontakt med den enskilda individen utan även att korna får betydligt fler flockmedlemmar att hålla reda på. Det är viktigt att tänka på kors naturliga beteende och att behov för dessa kan påverka produktionen. Kor är sociala djur och lever i ett dominansförhållande. Under naturliga förhållande ger dominansförhållande högrankade kor fördelar men det är tveksamt om det är positivt i dagens produktion (Friend & Polan, 1974). Exempelvis så har högrankade kor förtur till foder och liggbås. I dag byggs stallar så att varje ko har tillgång till ett liggbås, men liggbåsen är olika populära beroende på dess placering i stallet. Det är de lågrankade korna som får hålla tillgodo med de minst populära liggbåsen, alternativt får de ändra lite på sin dygnsrytm så att de kan få tillgång till de populära liggbåsen.

Kors tillgång till vila och bekvämlighet under vilan är viktiga parametrar att ta hänsyn till när kors välfärd diskuteras. Kor som inte får tillräckligt med vila blir stressade och som följd kan produktionsnedsättning ske. Kor väljer att spendera en del av sin normala vilotid till att stå upp och dåsa/drömma om båspallen är obekvämt. Minskade byggkostnader på stallet bör således inte ske på korns komfort i liggbåset. Eftersom kor skiftar mellan höger och vänster liggsida är det viktigt att kors liggbås är utformade så att största möjliga rörlighet och bekvämlighet kan uppnås av kon.

Det är av intresse att hitta ett sätt som snabbt och enkelt mäter ”kokomforten” i stallar och som kan användas för att värdera hur stallinredningen påverkar välfärden hos mjölkkor. Det finns en teori som baseras på att minst 50 % av korna bör idissla, vid undersökning av stallmiljön, för att stallmiljön skall vara bra. Men detta är svårt att mäta, eftersom korna blir störda och därmed slutar att idissla. En annan metod för att undersöka stallmiljön, är att se hur stor andel av korna som ligger ner i ett stall, vid mätning. I mitt försök har jag tittat på hur mjölkkor har legat ner i olika miljöer och försökt att se om miljön har påverkat kornas liggbeteende. Kanske kan kors liggbeteende användas för att mäta om stallmiljön är bra är dålig.

Litteraturoversikt

Djurskyddslagen

I svenska djurskyddsregler står det att stall och andra förvaringsutrymmen för djur skall vara så rymliga att samtliga djur i utrymmet kan ligga ner samtidigt och röra sig obehindrat. Djuren skall kunna bete sig naturligt och ha full rörelsefrihet i utrymmet och ej hindras av inredning eller annan utrustning. Inredningen skall vara utformad så att den inte tillfogar djuren skada och golv och liggytor skall ha en jämn och halkfri yta (SFS nr, 1988: 534, 1988:539).

Tabell 1. Måttbestämmelser för liggbås till mjölkkor. Minimimått.

	Lösdrift, liggbås ¹ Uppbundet, långbås		Uppbundet, kortbås ² foderliggbås, fångbås	
	Bredd, m	Längd, m	Bredd, m	Längd, m
Vuxna djur 500 kg	1,10	2,00	1,10	1,60
Vuxna djur 650 kg	1,20	2,20	1,20	1,70
Vuxna djur > 650 kg	1,25	2,30	1,25	1,80

¹ Båset skall vara 0,30 m längre om båsavskiljare och frontvägg hindrar djuret att föra huvudet åt sidan eller framåt när det reser sig.

² För kortbås med begränsning framåt ska avståndet mellan begränsning och båspallens bakkant, mätt 1 m över båspallen, vara lika med båslängden för långbås.

Måtten som anges är minsta mått och med centrummått för normal inredning.

Källa: Djurskyddsmyndighetens föreskrifter och allmänna råd om djurhållning inom lantbruket, DFS 2004:17 Saknr L 100.

Tabell 2. Inredningsmått för mjölkkor.

Levandevikt i kg	500 kg	Jersey	Stor ras
Bredd, m ¹	1,10	1,10	1,20
Längd (för rad mot vägg), m	2,40	2,40	2,60
Längd (för rad mot rad) ² , m	2,25	2,25	2,45
Nedersta frontrör, höjd över liggyta, m			
– mellan min., m	0,76	0,70	0,80
– eller max, m	0,10	0,10	0,10
Bogplanka från bakkant ³ , +/- 0,05m	1,65	1,65	1,75
Nackbom från bakkant, +/- 0,05m	1,60	1,60	1,70
Nackbom höjd, +/- 0,05m	1,05	1,05	1,10
Fall på liggbåset, % +/- 1 %	5	5	5
Liggytans höjd över golv i gångareal ⁴ , m	0,15-0,25	0,20-0,25	0,20-0,25

¹ I liggbås mot stängd sidovägg skall bredden ökas med 10 %.

² Förutsätter två rader mot varandra utan hindrande rör.

³ Kan vara nödvändigt vid fall på under 4 %.

⁴ Anger höjd på liggytan över golvet inkl. Eventuell matta eller madrass.

Källa: Nöthälsoprogrammet Friskko av svensk mjölk.

Beteende

Kor är starkt sociala djur (Hughes & Reid, 1951) och lever i en hierarki. Viltlevande nötkreatur lever i små flockar bestående av kor som är nära släkt på modernet och deras kalvar (Jensen, 1993). Nötkreatur är slättdjur som håller sig inom stora hemområden och försvarar inte revir. De är hjordbildande och förflyttar sig via upptrampade stigar och gångar (Lidfors, 1991). Ålder, storlek, laktationsstadium och hälsotillstånd är några faktorer som avgör rangen (Jensen, 1993). Ett dominansförhållande mellan kor kan vara i flera år. Unga djur är ofta lågrankade men med stigande ålder kan de höja sin rang, samtidigt som äldre kor lämnar gruppen (Wierenga, 1990).

Synkronisering av betande, vila, områdesval, brunst och kalvning sker. Djuren kommunicerar med varandra via syn, lukt, hörsel och känsel (Lidfors, 1991). Metz & Wierenga (1986) påvisar även de, att de flesta flockmedlemmarna synkroniserar sitt beteende på bete. Denna synkronisering kan bero på att under naturliga förhållande är det viktigt att hjorden fungerar som en social enhet (O'Connell *et al*, 1989). I stall är denna synkronisering mindre uttalad, men läggning och resning synkroniseras ofta. Men synkroniseringen behöver inte påverka den totala liggtiden (Wierenga & Hopster, 1990). Enligt Miller & Wood-Gush (1991) synkroniserar kor sitt ligg- och ätbeteende och andra sociala beteende både i stall och på bete, men synkroniseringen är mycket starkare på bete.

Kor är i huvudsakligen dagaktiva och de främsta aktiviteterna är foderintag, idissling och vila. Kor ligger ner när de vilar eller dåsar, sover eller idisslar (Metz, 1985). Foderintaget sker ofta i omgångar. Nötkreatur på bete spenderar ungefär 7,9 timmar på att beta, 7,8 timmar på idissling och 9,3 timmar på att vila, enligt Hughes & Reid (1951). Variation mellan djur finns och hänsyn till dagsljusets längd bör tas. Zemo & Klemmedson, (1970), har observerat betningstiden till mellan 5 och 8 timmar och att betning sker i flock. De två främsta betestiderna är precis efter soluppgång och på sen eftermiddag till solnedgång. Förmiddag och tidig eftermiddag är idisslings- och vilotid (Walker, 1962). Efter solnedgång vilar de flesta kor, även om de stiger upp för att beta under natten (Gary *et al*, 1970). Ungefär 55 % av den totala vilotiden sker efter solnedgång (Albright, 1987). Viloplatserna väljs nära stigarna och gärna högre än omgivningen (Lidfors, 1991).

Tiden som kor spenderar på att ligga och vila tar nästan en halv kodag. Om en ko inte kan lägga sig ner när hon så önskar kompenserar hon det genom att vila i en längre period när hon väl kan ligga ner. Detta tyder på att kor behöver sin vila. Faktum är att en ko väljer hellre att lägga sig ner och vila än att äta, när hon får en möjlighet att välja, då hon dessförinnan har varit utan båda möjligheterna (Metz, 1985). Enligt Wierenga & Metz (1986) ändrar kor på sin dagliga rytm för att försöka kompensera förlorad liggtid.

Om kor berövas möjligheten till vila blir de stressade (Ruckebusch, 1974), denna stress leder till nedsatt produktion (Arave och Walters, 1980). Blodflödet till juvret, hos lakterande kor, ökar när kon ligger ner (Metcalf *et al*, 1992) och när kor hindras från att vila, minskar plasmakoncentrationen av tillväxt hormonet (GH), vilket kan påverka mjölkproduktionen (Munksgaard & Løvendahl, 1993).

Dygnsbeteende

I sitt försök med fistulerade stutar på bete, delade Zemo & Klemmedson, (1970), upp dygnet till en djurdag och en djurnatt. Djourdagen varade mellan soluppgång och solnedgång, med start 5:45 och slut vid 8:30, vilket blir i medeltid 14,4 timmar. Djurnatten var under dygnets resterande timmar och i medeltid var den 9,6 timmar. Fyra betningsperioder, två stora och två mindre observerades under djurdagen. De två stora skedde vid tidig morgon (5:45 -8:00) och under sen eftermiddag- kväll (16:30 -20:30). De två mindre betningsperioderna skedde runt middagstid, en på förmiddagen runt klockan 10:00 och en på eftermiddagen runt klockan 13:00, och båda perioderna varade runt en timme. Under djurnatten skedde två betningsperioder. Den första var mellan 22:00 och 23:00 på kvällen och den andra var mellan 01:30 och 03:00 på morgonen.

Idissling skedde i medeltid 4,4 timmar per djurdag och 2,4 timmar per djurnatt. Idisslingen skedde både stående och liggande. Nötkreaturen observerades att föredra att ligga ner och idissla under djurnatten.

Vilotiden, räknad som tid när stutarna varken åt, gick eller idisslade, spenderades både stående och liggande och var i medeltid 6,1 timme. Under djurdagen vilade djuren ungefär 2,2 timmar och ca 1 timme skedde stående. Under djurnatten var vilotiden 3,9 timmar och 0,2 timmar skedde stående.

Stutarna tillbringade även tid till att gå omkring, dock inte i samband med bete, dricka, och slicka på saltsten.

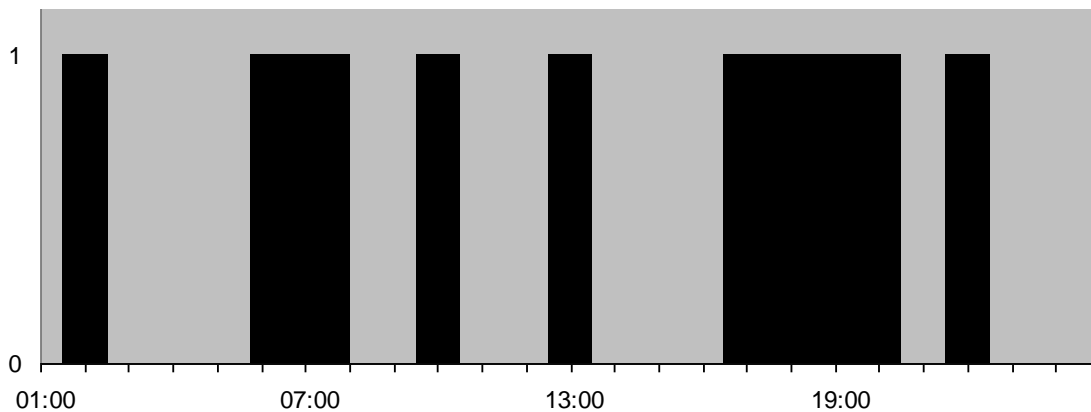


Diagram 1. Schematisk tid i timmar, fördelad över dygnet, som stutarna tillbringade med att beta. Övrig tid spenderades på vila, idissling och övrigt beteende (Zemo & Klemmedson, 1970).

Dominansförhållande

Etableringen och upprätthållandet av den sociala hierarkin i en grupp kor påverkas inte bara av det genetiska anlaget, utan även av den erfarenhet som djuren får från agonistiska sociala handlingar. Därför kan man säga att hierarkin omfattas av en undersökande process. Frekvensen av kroppsliga handlingar inom kogruppen kommer gradvis att minska medan frekvensen av icke-kroppsliga handlingar kommer att öka, som en konsekvens av erfarenheten (Kondo & Hurnik, 1990).

Det agonistiska beteendet kan bland annat bestå av knuffar, stångningar, hot och flykt. Antalet agonistiska handlingar är ungefär nio gånger större inne i ett stall jämfört med ute på bete. (Miller & Wood-Gush, 1991). Att antalet agonistiska handlingar är betydligt fler inomhus än ute på bete har även observerats av O'Connell *et al*, (1989).

De agonistiska handlingar som sker mellan två kor som försöker etablera och upprätthålla sin gemensamma dominans-subdominansordning, kan bestå av flera olika nyanser och signaler. Positiva eller negativa förstärkningar av dessa sammandrabbningar påverkar dominansförhållandet mellan de två individerna. Sammandrabbningarna associeras positivt eller negativt beroende på utfallet av handlingarna och fortsättningsvis förekommer det oftast bara icke-fysiska handlingar mellan de två individerna. Antalet sammandrabbningar är störst precis efter sammanslagning av en grupp kor och två timmar framåt. Den lägst och högst rankade kon får ett mer uttalat resultat av sammandrabbningarna, jämfört med kor som ligger nära varandra i hierarkin. (Kondo & Hurnik, 1990). Högrankade kor förknippas oftare med hotfullt beteende och ranglåga kor med undfallande beteende. Men totalt sett spenderar alla kor ungefär lika mycket tid till att försöka förutse handlingar från dominanta och subdominanta flockmedlemmar. (Miller & Wood-Gush, 1991.)

Agonistiska handlingar mellan gruppmedlemmar kan även motiveras av frustration, över till exempel väder, brunst, variation av foderleveransen, eller smakligheten på fodret. Begränsas tillgången på en resurs, som till exempel vatten, foder eller antalet liggplatser, kommer motivationen för att ta del i kroppsliga agonistiska handlingar, att öka hos djuren. Detta jämfört med om djuren har fri tillgång på resurserna. (Kondo & Hurnik, 1990). Kons sociala rang påverkar dess beteende (Spolders *et al*, 2004). Till exempel så ger subdominanta djur dominanta djur företräde till en resurs, genom att visa undvikande beteende (Kondo & Hurnik, 1990).

Sömn

Idisslare tillbringar en fjärdedel av sitt liv med att sova men funktionen av sömn är fortfarande okänd. En möjlig funktion kan vara att förrådet av energi fylls på, en tid för sammanslagning av minnen eller tid för att någon annan hypotetisk funktion. Kanske bara tidsutfyllnad mellan två foderintag (Haupt, 1998).

Sömn delas in i två sorter, SWS (slow wave sleep), som även kallas sömn av sinnet och i REM (rapid eye movement) och kallas även sömn för kroppen. De två typerna skiljs bäst åt av elektroencefalografi och syns på ett elektroencefalogram. Ett vaket djur karaktäriseras av låg spänning med snabba vågor som inte är synkroniserade. SWS-sömn karaktäriseras av långsamma, synkroniserade vågor med hög spänning. REM-sömn utmärker sig igenom låg spänning med snabba vågor som liknar dem hos ett vaket djur, men djuret har väldigt liten

muskelaktivitet. Dock har djuret regelbundna muskelkontraktioner i ögonen, därav namnet. Ett djur som befinner sig i SWS-sömn är svårare att väcka (Haupt, 1998).

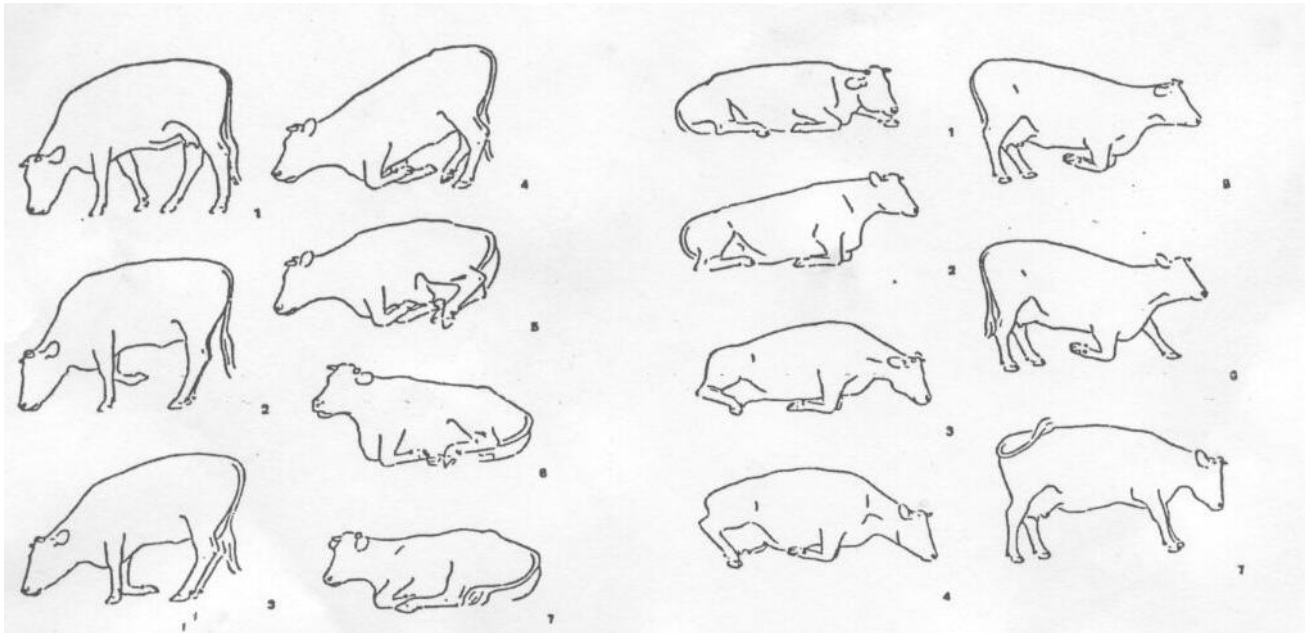
Omfattande studier av Ruckebusch (1974) och Ruckebusch *et al* (1974) tyder på att kor har både REM och SWS sömn. Den totala tiden av Rem- och SWS-sömn är uppdelad på många små tupplurar. När kor befinner sig i REM-sömn, ligger de vanligtvis ner med huvudet vilande mot marken eller vänt mot flanken. För kor är det viktigt att de får den REM-sömn som de har behov av, för brist på REM-sömn leder till störningar i beteendet. Kor dåsar i omfattande perioder (Metz, 1985) och dessa är ofta associerade med idissling. Kor befinner sig dåsigt stadium ungefär 7,5 timmar per dag, där sömn kan inträda både före och efter dåsigheten. Sömn och idissling är omvänt relaterade, d.v.s. att ökad idissling sker på bekostnad av sömntid (Balch, 1955).

Liggbeteende

Kors resnings- och lägningsbeteende är medfött och sker alltid på samma sätt (Lidfors, 1991). Det medfödda resnings- och lägningsbetendet förändras av felaktigt utformat liggbås, platsbrist, ben- och klövproblem, stor kroppsbyggnad eller av för kort bindsle (Lidfors, 2007).

När en ko ska lägga sig börjar den med att undersöka terrängen genom att nosa och titta på underlaget. Det ena bakbenet placeras något framför det andra. Sedan börjar kon pendla med huvudet och därefter går hon ner på framknäna, först det ena sen det andra. (Herlin, 2007). Bakkroppen följer efter genom att kon placerar det bakben, på den sida hon avser att lägga sig på, på motsatt sida bakom frambenen. Samtidigt stäcks huvudet framåt och nedåt. Kon sjunker ner mot underlaget med ena sidan och vilar på framknäna och bröstbenet och bakbenen böjs. Slutligen skiftar kon över kroppsvikten från framknäna till bakbenen, låren, och buken förstärkt med frambenen. (Lidfors, 1989). En ko mår bra om pendlingen med huvudet är kort och inte avbryts. Lägningsrörelsen tar ca en halv minut på bete och i stall tar den ca 1- 2 minuter. (Herlin, 2007).

När kon reser sig upp sker rörelsen lite omvänt. Först så sträcker hon huvudet framåt och uppåt, sen reser sig kon upp så att hon balanserar på framknäna och bröstbenet. Därefter lutar sig kon framåt för att få upp bakkdelen. Bakkdelen reses helt upp, därefter ställer sig kon sig upp även på frambenen, först det ena sen det andra. (Lidfors, 1989).



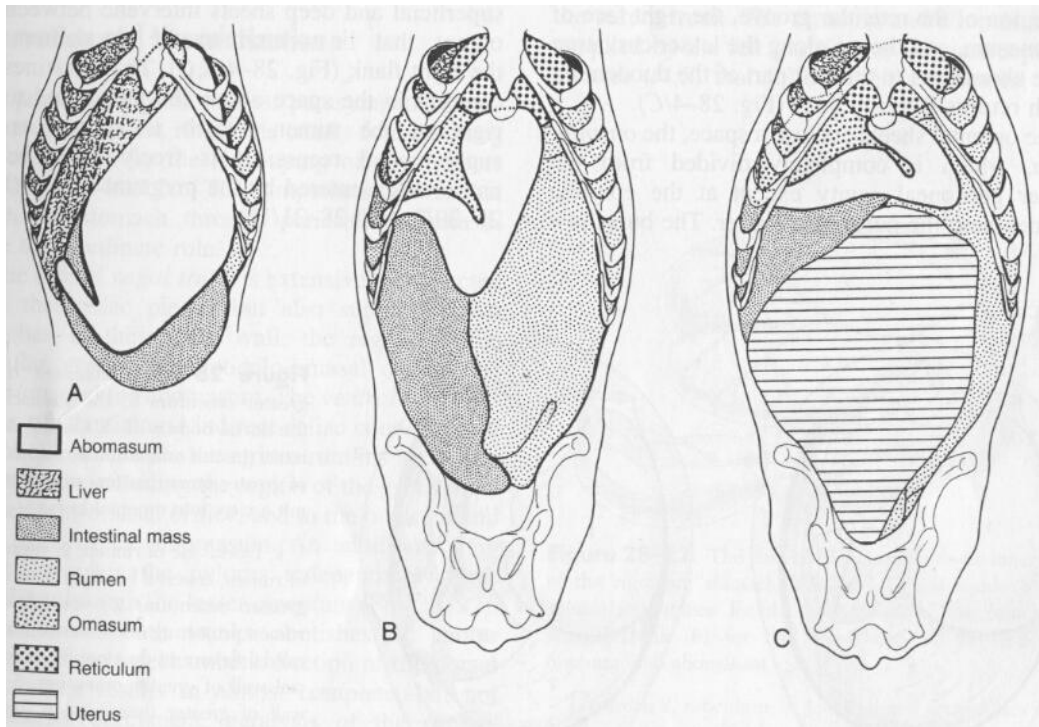
Figur 1. Läggnings- och resningsrörelse hos kor. ((Schnitzer, 1971) ur Lidfors 1989).

Resningsrörelsen kräver att kon har utrymme framåt för huvudet. Om kon tycker att hon har för dåligt med plats för att lägga sig ner, förblir hon stående. (Herlin, 2007). En dålig miljö kan orsaka att resnings och läggningsrörelsen blir ofullständig eller onormal. Detta kan i sin tur leda till mekaniska skador på kons hud, kropp eller spent ramp. (Ekesbo, 1966, ur Lidfors, 1989).

Anatomisk beskrivning

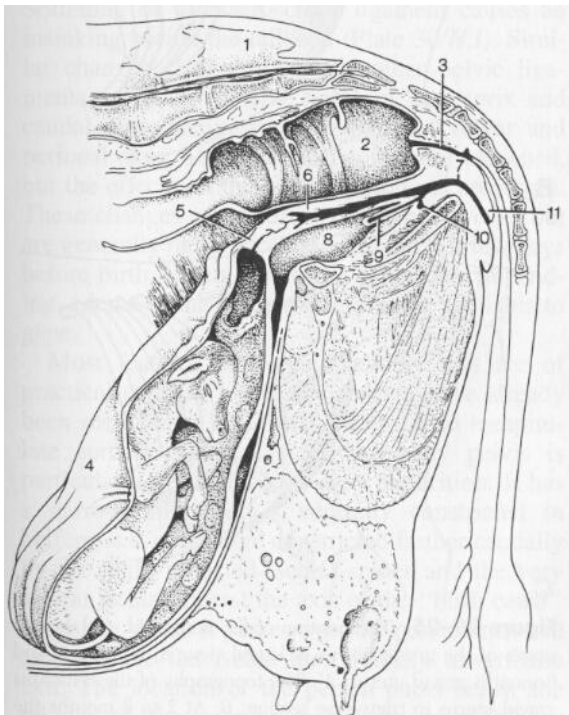
En djurkropp delas anatomiskt in i fyra stora grupper; huvud, hals, bål och extremiteter. Dessa delas i sin tur vidare. Bålen delas in i bröst-, buk- och bäckenhålan. Brösthålan skiljs från bukhålan med diafragman. Det finns ingen skiljevägg mellan buk- och bäckenhåla. Alla kroppshålor är klädda med tunna hinnor och det är även organen. Via hinnorna runt organen, fästs organen till andra organ eller till kroppshålans väggar (Kurskompendium i husdjurens anatomi, 2004).

I brösthålan finns höger och vänster lunga, som är olika stora, hjärtat, foderstrupe, luftstrupe och brässen. I bukhålan finns de fyra komagarna (nätmage, bladmage, våm och löpmage), bukspottskörteln, mjälten, levern och tarpaketet. På vänstra sidan finns mjälten, nätmagen, våmmen och en liten del av löpmagen. På höger sida finns levern, bladmagen, större delen av löpmagen och tarpaketet. Bukspottskörteln och binjure sitter uppe vid ryggraden, under revbensbågen. Njurarna, en på var sida om ryggraden, sitter något längre bak, dessa mynnar till urinblåsan. I bäckenhålan finns urinblåsan, livmodern, ändtarmen. En kraftigt fylld urinblåsa och en dräktig livmoder trillar ner i bukhålan. (Dyce *et al*, 2002).



Figur 2. Bilderna visar hur utrymmet i bukhålan ser ut på en nyföddkalv (A), en 5-årig ko (B) och en 6-årig högdräktig ko. (Dyce *et al*, 2002).

När en ko ligger ner förflyttas organ lite till den sidan som inte ligger mot underlaget. Med ökad dräktighet, så tar fostret större plats i bukhålan, främst nedåt och åt höger. (Ulrika Eklind, 2007.)



Figur 3. Fostrets placering i kokroppen. (Dyce *et al*, 2002).

Liggsida

När en ko ligger ner så ligger den med kroppstyngden antingen åt höger eller vänster sida och med bröstkorgen upprätt. Endast ibland och i korta perioder ligger kor helt utsträckta på sidan (Balch, 1955). Forsberg *et al* (2007) har gjort studier för att se vilken liggsida kor föredrar när de ligger ner. I studien fördelade sig korna jämt mellan höger och vänster liggsida. Det fanns dock individer som hade en favorit sida. Det fanns däremot ingen koppling mellan ålder, laktationsstadium eller skador som påverkade valet. Försöket visade även att korna valde i 42,4 % av fallen att ligga på motsatt sida som grannen. Arave och Walters (1980) menar att på så sätt skyddar korna sitt juver och sina ben från grannen. En annan fördel är att värmen bibehålls. Enligt Arave och Walters (1980) föredrar kor vänster liggsida och frekvensen av vänster liggsida ökar med ökad dräktighetstid. En trolig orsak är att fostret växer på höger sida. Höger liggsida föredrogs dock av äldre kor. En förklaring kan vara att äldre kor är större och fostret tar därmed en mindre proportion av det abdominala utrymmet. Även lutningen på liggbåset/underlaget påverkar valet av liggsida. Kor tenderar att ligga med den dorsala sidan uppåt, så att lutningen på underlaget är tvärs emot kons längdriktning.

Liggtid

Liggtiden påverkas av omgivningen (Haupt, 1998), planlösning och stallinredning (Wierenga, 1990) och av individuella skillnader inom bland annat ålder och laktationsstadium (Wierenga & Hopster, 1990). Äldre kor ligger ner mer än vad yngre kor gör och de tar längre tid på sig att lägga sig ner och undersöka liggunderlaget, antagligen på grund av ökad vikt och storlek (Krohn & Munksgaard, 1993). I lösdriftsstall är korns totala liggtid under ett dygn ungefär 13 timmar. Men är antalet liggbås färre än antalet kor så minskas liggtiden. Det är framför allt liggtiden på kvällen och på natten som reduceras för lågrankade djur. Foderintagsbehovet kan även påverka och begränsa liggtiden. (Wierenga & Hopster, 1990).

Kornas totala liggtid är normalt uppdelad på flera olika vilotillfällen. Normalt byter kon liggsida för varje ny viloperiod (Albright 1987). Kor ligger ner och vilar mellan 15-25 gånger per dygn. Längden på varje viloperiod varierar mellan några minuter och upp till mer än tre timmar (Krohn & Munksgaard, 1993). Medeltiden för en viloperiod är 66 minuter. Liggtiden ökas med nästan 2 timmar per dygn om liggbåsen är beklädda med gummimatta och liggpositionen ändras oftare. Kor som har betong som underlag vilar mindre tidsmässigt per dygn men i längre viloperioder jämfört med kor med mjukt liggunderlag. Dessa kor ligger ner en större del av dygnet med i flera kortare perioder. En orsak till beteendet hos korna på betonggolvet kan vara att det är besvärligare för dem att resa och lägga sig på betonggolvet. Det kan även göra ont, framför allt på framknäna, och vidare så är halkningsrisken större på betonggolv (Haley *et al*, 2001). Drissler *et al* (2005) påvisar att kor minskar vilotiden i takt med att underlaget blir hårdare.

Frigående kor spenderar mindre tid på att vila än vad uppbundna kor gör, även om de har liknande utfodringstider (Krohn & Munksgaard, 1993). Enligt Albright (1987) är frigående kor renare och har mindre juverinflammationer och mindre skador på knä och hasor, jämfört med uppbundna kor. Uppbundna djur spenderar även mer tid på processen att lägga sig ner jämfört med betande kor, som snabbt sänker sig ner till marken och lägger sig ner. Liggbåsen avgör med vilken lätthet som kor kan lägga sig ner (Haupt, 1998). Albright (1987) påvisar att ökad liggyta hos kor ger en ökad produktion.

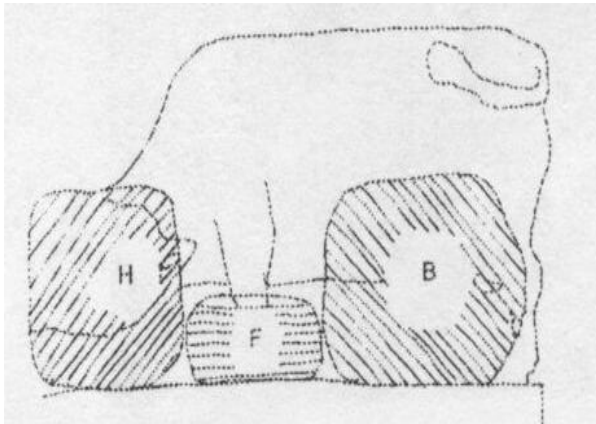
Enligt Spolders *et al* (2004), tillbringar kor i ett AMS-stall, mindre tid per timme i liggbåsen, jämfört med i ett konventionellt lödriftsstall. Bara mellan klockan 12:00-14:00 och 20:00-23:00 var antalet vilande kor samma i de båda systemen. Högrankade kor föredrog att vila i några få liggbås, medan lågrankade kor vilade i nästan alla liggbås.

Hur liggbåsen är placerade i stallet påverkar frekvensen med vilken de används (Wierenga & Hopster, 1990). Särskilt ändbåsen/ändbåset på en rad liggbås används minst (Keys *et al*, 1976). Faktorer som kotrafik och drag kan vara troliga orsaker (Wierenga & Hopster, 1990). Om det finns flera tomma liggbås, tenderar kor att lägga sig i vartannat liggbås och sträcka ut sina bakben mera (Wierenga *et al*, 1985). Kor tenderar att undvika att lägga sig ner med huvudet mitt emot en annan ko, där det finns två rader med liggbås (Arave & Walters, 1980). Dominansförhållanden mellan kor påverkar också var kor lägger sig och med vilken liggposition. Lågrankade kor undviker att lägga sig bredvid dominanta djur (Friend & Polan, 1974). I stall med fler kor än liggbås, reducerar korna i första hand tiden som de tillbringar stående i liggbåset. Antagligen för att få tillräckligt med vila. När beläggningsgraden i ett stall ökar med 50 % gentemot liggbåsantalet, spenderar framför allt de lågrankade korna enligt Wierenga & Hopster (1990), mer tid på att gå runt och en del av dessa kor lade sig även ner i gångarna. Liggbåset används även som en skyddszon där subdominanta djur kan komma undan från dominanta djur. Hur viktigt liggbåset är som skydd till lågrankade djur beror på stallets utformning (Wierenga & Hopster, 1990). Dominansförhållandet påverkar hur liggplatserna fördelas vid trängsel, men även lågrankade kor kan försöka köra bort högrankade kor från ett liggbås om beläggningsgraden är högre än antalet liggplatser (Wierenga, 1990).

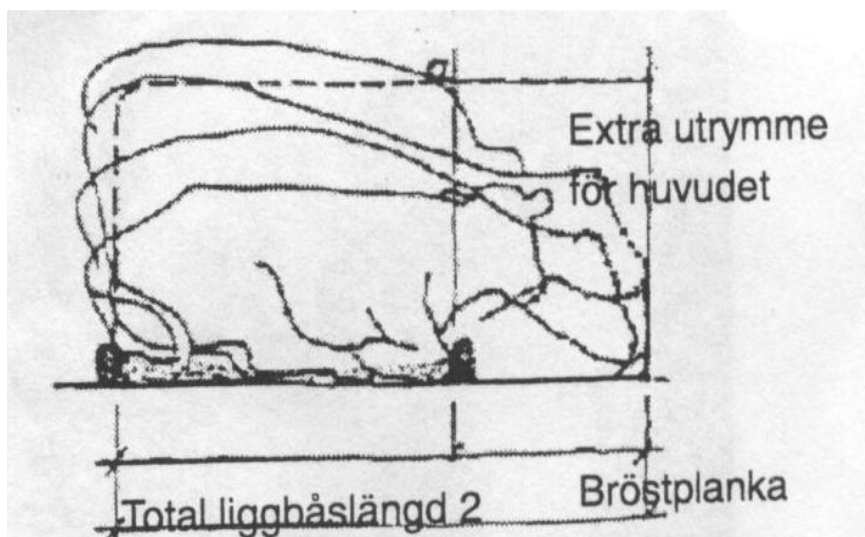
Liggunderlag/ stallinredning

Oftast blir en kos liggplats en kompromiss mellan lantbrukarens krav och kons krav. Kon vill kunna lägga och resa sig utan hinder eller att det gör ont. Hon vill ligga bekvämt, det vill säga mjuk och torrt. Bonden vill ha ett lättskött, platsnålt liggbås med låg investerings- och underhållskostnad. (Herlin, 2007).

Liggbåsets längd, bredd och liggytans utformning påverkar komforten i liggbåset (O'Connell *et al*, 1991). Små liggbås är den största anledningen till att skador uppstår och att liggbåsen inte används. Båsavskiljarens utseende påverkar det tillgängliga viloutrymmet. Båsavskiljare med öppna "ramar" ger korna en större yta att utnyttja, lateralt sett. O'Connell *et al* (1991) visar att kor föredrar liggbås med inredning som ger god plats för huvudet i fronten, så att kons resningsrörelse sker utan besvär. Försöket visade även att båsavskiljare med "öppna ramar" föredrogs av korna. Då tillåts korna att dela utrymme sidvårtes och det ger korna en möjlighet att sträcka ut sina ben på båda sidor. Båsavskiljare bör utformas så att det lämnas fria zoner, för huvud, framben och bakben, så att korna kan vila sig bekvämt (Herlin *et al*, 1997). Måtten i liggbåsen avgör kornas trivsel och renlighet (Herlin, 2007).

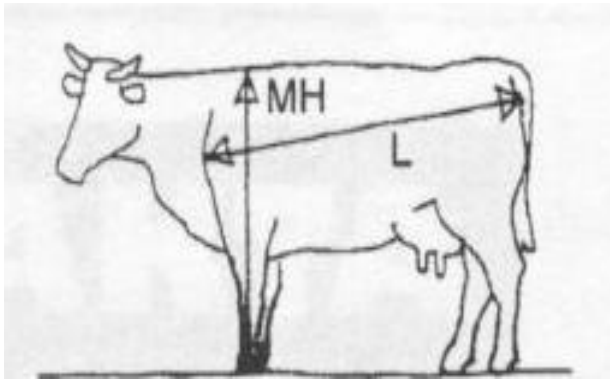


Figur 4. Utrymme som bör vara fritt, för att kon skall kunna lägga och resa sig naturligt. Båsavskiljare bör utformas så att det inte finns några rör i markerade i-iii zoner. (Herlin *et al*, 1997) .

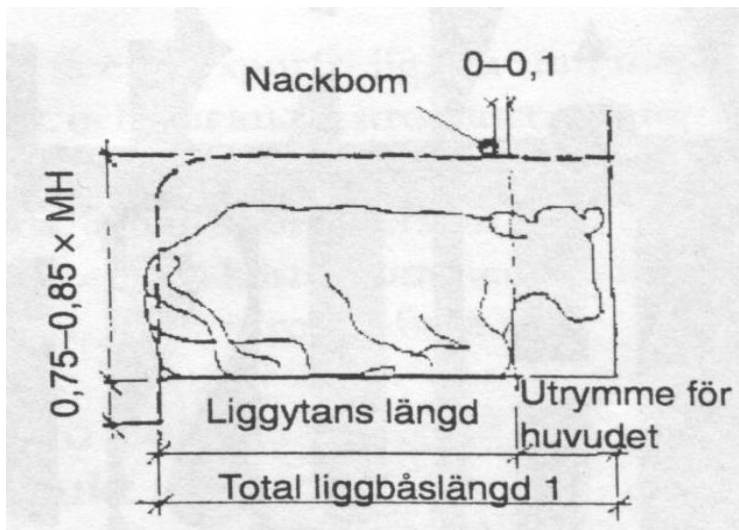


Figur 5. Huvudets rörelse vid läggning och resning kräver fritt utrymme framåt, vilket bör eftersträvas.(Herlin *et al*, 1997).

Herlin *et al*, (1997) anser att liggbåsets längd och bredd bör baseras på kornas kroppsmått, som deras mankhöjd, kroppslängd och kroppsbredd. Som minsta mått för liggyta anges $0,92 * L + 0,15$; båslängd $0,92 * L + 0,30$ och minsta och största båsbredd uppges till $0,83 * MH$ och $0,9 * MH$ respektive. Dimensioneringen av inredningen bör baseras på de 20 % största individerna för att undvika skador på de största djuren. Liggytan bör dimensioneras efter typ av liggpalt, exempelvis så behöver uppbundna djur ett bredare liggbås än vad som tillämpas i lösdrift. Liggytan bör dessutom vara mjuk. En båsyta som består av betong med små mängder strö, ger inte korna tillräckligt bra komfort.



Figur 6. MH= mankhöjd;
L= diagonala kroppslängden (Herlin *et al*, 1997).



Figur 7. Placeringen av nackbommen bör vara vid liggytans främre kant eller högst en decimeter bakom denna. Höjden på nackbommen ska vara $0,75-0,85 \times MH$ enligt Herlin *et al*, (1997).

Olika material används för att ge komfort till vilande kor. Materialen ger dock olika responser hos korna (Albright, 1987). Det finns dock lite information om hur materialet påverkar korna och deras komfort (Haley *et al*, 2001). I Manninen *et al*, (2002) studie så visade korna i oisolerade lösdriftsstall, tydligt att de föredrog att ligga på halm eller gummimattor både under vintern och under sommaren, framför att ligga på sand. Vintertid föredrogs halm framför gummimattor, men sommartid fanns ingen skillnad.

Storleken på liggbåset och designen på frontinredning och avskiljare påverkar tiden som korna ligger i båset (Wierenga & Hopster, 1990). Komforten i lösdriftsstallar skulle logiskt sett kunna mätas med kornas liggbeteende i stallet (Arave & Walters, 1980). Kor som har betong som liggunderlag, vilar inte bara mindre utan de spenderar mer tid på att stå upp, jämfört med kor som har gummiklädda liggbåsar. Tiden, ungefär 2 timmar mer per dygn som korna står upp, utnyttjas inte (Haley *et al*, 2001). På bete kan man se kor ligga och vila helt utslagna på sidan och med huvudet mot marken. Detta syns sällan i stallar, troligen på grund av begränsat utrymme (Krohn & Munksgaard, 1993).

Ett dåligt inrett stall kan orsaka en rejäl minskning i vilotid hos mjölkkor (Haley *et al*, 2000). Kohli (1987) fann enligt (Lidfors, 1989) att förberedelserna för att lägga sig ner varade under dubbelt så lång tid i ett uppbundet system jämfört med tiden det tog ute på bete. I Haleys *et al*, (2000) försök, spenderade kor signifikant mer tid på att vila, ca 40 %, i ett större liggbås jämfört med i uppbundet system. Denna outnyttjade vilotid i det uppbundna stallet användes av korna till att stå och dåsa/ drömma. I de större liggbåsen ändrade korna oftare ställning mellan stående och liggande, jämfört med i det uppbundna stallet. Vilket tyder på att komforten var bättre i de större liggbåsen.

Frontdesignen i ett stall avgör hur korna placerar sina huvud när de lägger sig och ligger ner. Om fronten inte medger utrymme framåt, så har korna svårare att resa sig upp (Haley *et al*, 2001). Stora kor behöver minst 900 mm:s utrymme för huvudet, för att kunna resa sig utan problem (O'Connell *et al*, 1991). Även rörligheten för huvudet och därmed dess placering, kan påverkas hos uppbundna kor (Krohn & Munksgaard, 1993). Enligt Kämmer och Tschanz (1975) ur (Lidfors, 1989) reser sig kor upp som en häst, det vill säga med framdelen före bakdelen, när det är dåligt med utrymme för huvudet framåt.

Underlaget påverkar även med vilken lätthet som kor kan byta liggpositionen. Kor vilar med huvudet vänt mot flanken eller vilande mot underlaget i ungefär lika lång tid på betonggolv som på gummiklätt golv. Däremot tenderar kor på gummiklätt underlag, att vila mer med frambenen böjda in under kroppen och ha bakbenen i normal position (Haley *et al*, 2001). När kor får välja mellan att ligga utomhus och inomhus, väljer de flesta att lägga sig ute på betet (Ketelaar-de Lauwere *et al*, 2000). Kon väljer en så mjuk liggplats som möjligt, framför allt för att det är lättare att lägga sig på ett mjukt underlag (Herlin *et al*, 1997).

Temperatur och väder

Av tradition hålls nötkreatur inomhus på vinterhalvåret i Sverige. Men det är mest för skötaren skull och inget som är nödvändigt (Hedendahl *et al*, 1996). Utedrift av nötkreatur, eller ranchdrift, är mycket vanligt i bland annat Skottland och Kanada. Dessa djur går ute året om utan att ha tillgång till byggnader, bara naturligt skydd i terrängen. (Johansson, 2001). Nötkreatur strävar efter att hålla en konstant kroppstemperatur, även om omgivningstemperaturen varierar och så sker även vid kyla. Kroppstemperaturen hålls konstant genom en balans mellan egenproducerad värme och förlust av värme till omgivningen. Kor reglerar värmeförlusterna genom fysiologiska och beteendemässiga mekanismer. Värmeproduktionen reglerar de genom att ändra ämnesomsättningen. Vid kyla rör sig nötkreatur mindre, ligger mer men äter under lika lång tid som de gör under varmare väder. (Hedendahl *et al*, 1996).

Redbo (2000), har studerat hur SRB-kvigor övervintrar utomhus och enligt hennes studie så anpassade sig kvigor till den ökade klimat belastningen genom att hushålla med sin energi. Klimatet hade en tydlig inverkan på kvigornas vilobeteende och foderintag. Ju högre klimatbelastning desto mer tid spenderade kvigor på att ligga ner under dygnet och desto kortare tid åt de från fodervagnen. Samtliga observationer över kvigor som låg ner gjordes i ligghallen, som kvigor hade tillgång till.

Enligt Arnold och Dudzinski (1978) ligger nötkreatur ner både på dagen och natten, om det är ljus mer än 10 timmar per dygn. Djur som hålls i ranchdrift har oftast olika platser för dag- och nattvilan. Vid mildt väder sker dagvilan oftast på den plats där djuren befinner sig efter att

ha avslutat morgonens betningsperiod. Vid kallt och blåsigt väder söker djuren sig till en mer skyddad plats. Nattvilan sker oftast på en plats som är högre belägen än platsen för dagvilan. Platsen för dagvilan skiftar mellan vinter- och sommartid. Under sommartid prioriteras en skuggig plats, medan det vintertid väljs områden som skyddar mot rådande vindar.

I en studie av Olsson (1996) användes ligghallarna under vinterhalvåret både dag och kvällstid, av kvigorna. Men på eftermiddagen under soliga marsdagar, befann sig en stor andel av kvigorna istället ute vid höhäcken, där de även observerades ligga ner på höspill, som bildade ett torrt underlag att ligga på.

Enligt Arave och Walters (1980) har temperaturen en betydelse för om frigående kor väljer att vara inne i stallet eller ute på bete. Vid temperaturer under knappt 18 °C och över 29 °C väljer kor att vara inne i stallet. Runt 26 °C föredrar kor att ligga ute. Vid regn föredrar kor att vara inne och ligga inomhus (Ketelaar-de Lauwere *et al*, 2000).

Material och metoder

Försöket bestod av beteendestudier som utfördes i tre delar, en sommardel och två vinterdelar. Sommardelen och den ena vinterdelen (vinterdel) utfördes på Kungsängens Forskningscentrum, Sveriges Lantbruksuniversitet, Uppsala, under sommaren 2006 och under vintern 06-07. I den andra vinterdelen (bruksbesättningar) gjordes beteendestudierna på 5 stycken kommersiella gårdar under vinter 06-07. Tyvärr kunde inte fler gårdar användas, eftersom ett utbrott av RS-virus började grassera, i Uppsalaregionen.

Beteendestudien syftade till att se om liggbeteendet hos mjölkkor påverkas av olika miljöer och av dräktighetsmånad. Beteendeobservationerna utfördes under sommardelen mellan 26/6 - 22/8- 06. Beteendestudierna under vinterdel påbörjades 26/10- 06 och avslutades 2/3-07. Bruksbesättningarna besöktes mellan 14/12-06 och 6/2-07.

Statistisk analys

De statistiska bearbetningarna utfördes i statistikprogrammet SAS (SAS, 2006). I den statistiska analysen användes proceduren FREQ för Chi²-analys av frekvenser för registrerade beteenden samt proceduren MIXED för analys av förändringar i val av liggsida inom ko med ökat laktationsstadium respektive val av liggsida i olika liggbåsrader i stall E. I båda fallen har individ betraktats som RANDOM.

Den statistiska modellen för dräktighetsmånad var $Y_{ij} = \mu + d_i + e_{ij}$, där d_i = dräktighetsmånad ($i=7,8,9$)

Den statistiska modellen för liggbåsråd i stall E var $Y_{ij} = \mu + b_i + e_{ij}$, där b_i = liggbåsråd ($i=1,2,3,4$)

Beteendeobservationer

Sommardel

Under sommardelen observerades mjölkkor, sinkor och kvigor varför sig. Sinkorna och kvigorna gick ute dygnet om och observerades således endast på bete. Mjölkorna var indelade i två grupper, en AMS-grupp och en grupp som 2 ggr/dag hämtades in från betet och mjölkades på båspall. AMS-korna observerades både på bete och stall, eftersom de kunde gå in och ut efter önskemål, medan övriga kor observerades endast ute på bete. En till två bedömningar gjordes per observationstillfälle och observationerna gjordes mest under dagtid. Vädret var varmt och torrt under större delen av sommaren.

Tabell 3. Beteendeobservationer under perioden 26/6 - 22/8-06 i sommardelen.

Kogrupp	Observerade	Antal observationer	Antal bedömda kor	
			Totalt	Högdräktiga
Kvigor	På bete	295	25	20
Sinkor	På bete	113	19	10
Kor mjölkade 2 ggr/dag på båspall	På bete	222	50	
Kor i AMS-stall	På bete	112	59	
	I liggbås	445	74	
Totalt	Totalt	1257	123	30

Vid beteendestudierna observerades kornas liggbeteende. Det vill säga miljö (stall eller bete), sidoval, benställning, hur huvudet placerades, närhet till granne och om idissling skedde. Sidoval dokumenterades som 1 för vänster och 2 för höger. Benställning bestämdes som böjda, 1, utsträckta, 2, eller en kombination antingen 12 eller 21, där första siffran anger vänstra benet. Huvudet noterades 1 för lyft, 2 för bakåtslaget mot skuldran och 3 för vilande mot underlag eller stallinredning. Se protokoll. Vidare så observerades tidpunkten för en del av beteendena. Dagtid är räknat från 06:00 på morgonen till 18:00 på kvällen. Övrig tid är nattetid.

Några av korna som ingick i försöket är vomfistulerade, vilket inte verkar ha påverkat resultatet.

Tabell 4. Beteendeobservationer med fistulerade kor.

Ko	Antal observationer	Dräktighetsstadium
665	5	Ej seminerad
971	13	Ej seminerad
973	15	Ej seminerad
988	9	Ej dräktig
1192	12	6:e – 9:e dr.månad
1202	14	6:e – 9:e dr.månad
1222	10	6:e – 9:e dr.månad
1227	13	6:e – 9:e dr.månad
Totalt 8 kor	91	

Vinterdel

Under denna del av försöket, observerades mjölkkor, sinkor och kvigor i tre olika stall. I C-stallet observerades kvigor och sinkor. Dessa djur var uppbundna eller gick i en kalvningsbox. I D-stallet studerades uppbundna mjölkkor. I E-stallet (ett AMS-stall), observerades korna i en varm lösdrift. Av de kor som studerades, hade de flesta varit med under sommarens beteendestudier men var nu högdräktiga. Till högdräktiga kor räknas kor i sjunde, åttonde och nionde dräktighetsmånaden. Observationerna utfördes efter samma protokoll som tidigare och även stallinredningen mättes. En observation per bedömningstillfälle gjordes och observationerna gjordes på olika tider under dygnet men mest kvällstid.

Tabell 5. Beteendeobservationer under 26/10-06 - 2/3-07 i vinterdelen.

Stall	Antal observationer	Antal bedömda kor	
		Totalt	Högdräktiga
C	136	48	35
D	113	43	7
E	112	53	12
Kalvningsbox	12	16	13
Totalt	373	123	45

Tabell 6. Mått på stallinredning i m, på Kungsängens Forskningscentrum.

Stall	Båsbredd	Båslängd	Nackbomens höjd	Bröstplankans höjd	Utrymme framåt
C	1,20	1,8	-	0,2	Foderbord
D	1,20	1,8	-	0,2	Foderbord
E	1,20	1,8	0,9-1,2	0,2	0,9m fritt

Lutningen på liggbåsen var 2 %

Bruksbesättningar

Denna del av försöket utfördes på 4 gårdar runt om Uppsala och på en gård i Skåne. Gårdarna som besöktes var Hemmingsbo bruk, Jälla, Svistagården, Västerby gård och Skånegården. Beteendestudierna utfördes i kalla lösdrifter på Hemmingsbo bruk, Svistagården, Västerby gård och på Jälla, och i isolerade stall, med uppbundet system på Jälla och i Skånegården. Västerby gård hade även en observationsavdelning som hade uppbundet system. Kvigor, sinkor och mjölkkor observerades enligt samma protokoll som tidigare, med en observation per bedömningstillfälle. Observationerna skedde under förmiddagen. Stallinredning mättes upp även här.

På Västerby gård, hade personalen till vana att komma och köra upp korna till utfodring.

Tabell 7. Beteendeobservationer på bruksbesättningarna.

Gård	Besöks-datum	Stalltyp	Antal bedömda kor	
			Totalt	Högdräktiga
Jälla	14 / 12 -06	Uppbundet och lösdrift	60	7
Hemmingsbo bruk	18 / 12 -06	Kall lösdrift	28	5
Västerby gård	16 / 01 -07	Kall lösdrift och uppbundet	66	4
Skånegården	14 / 01 -07	Uppbundet	12	6
Svista	6 / 02 - 07	Kall lösdrift	62	3

Tabell 8. Stallinredning mätt i m, på Bruksgårdarna.

Stall	Båsbredd	Båslängd	Nackbomens höjd	Bröstplankans höjd	Utrymme framåt
Jälla, lösdrift	1,30	2,30	1,16	-	0
Jälla, uppbundet	1,30 1,20	1,80 1,70	-	0,2	Foderbord med bogstöd
Hemmingsbo bruk	1,20	1,80	1,05	-	0,65
Västerby gård	1,20	1,80	1,06	0,20	0,50
Skånegården	1,20	1,80	0,90	0,20	Foderbord med nackbom
Svista	1,20	1,80	1,0	0	0,50

Liggbåsens lutning varierade mellan 2,5; 3,0; 3,5 och 5,0 % per m.

Resultat

Liggsida

Då vädret var väldigt varmt under större delen av sommaren valde korna i E-stallet att vara inomhus vid de varmaste timmarna. Likaså när det regnade. De var de enda korna som kunde självständigt välja om de ville vara ute eller inne. Övriga djur var märkbart tagna av värmen.

Korna låg ofta ner i grupp. Vid enstaka tillfällen låg endast några få djur ner, men då låg de så att de såg sina flockmedlemmar.

Sommardel och Vinterdel

Liggsidan är jämt fördelad, med 53 % åt vänster och 47 % åt höger, både inne i stall och ute på bete, bland kor som inte är dräktiga eller är i tidigt dräktighetsstadium (χ^2 , $p < 0,98$). Andelen kor som ligger helt utslagna på sidan ute på bete är högre, 2,6 %, jämfört med 1,5 % inne i stallet. Skillnaden mellan bete och stall vad gäller utslagen på sidan är inte signifikant, men det är en tendens till skillnad (χ^2 , $p < 0,11$).

Tabell 9. Liggsida i procent hos kor som inte är dräktiga eller i tidigt dräktighetsstadium.

Plats	Liggsida i %	
	Vänster	Höger
Bete	53,4	46,6
Stall	53,3	46,7

Tabell 10. Andelen kor i procent som ligger helt utslagna på sidan.

Plats	Helt utslagen på sidan i %	
	Inte utslagen	Utslagen
Bete	97,4	2,6
Stall	98,5	1,5

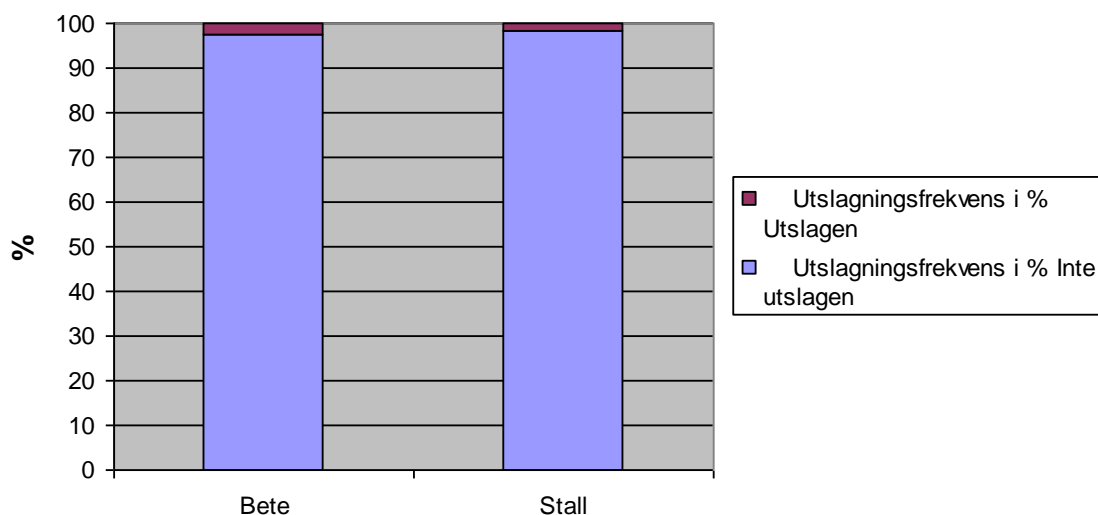


Diagram 2. Fördelningen av helt utslagen på sidan jämfört med vanlig vila på sidan i %, på bete och stall.

Det föreligger ingen signifikant skillnad i valet av liggsida mellan stall och bete ($p < 0,75$). Dräktighetsstadium har däremot en signifikant effekt ($p < 0,012$). Både på stall och på bete ökar frekvensen av vänster liggsida med ökad dräktighetsmånad. Från att ha varit ganska jämt fördelade mellan höger- och vänsterliggsida, så ligger korna med 60 % till vänster och 40 % till höger, under sista dräktighetsmånaden.

Tabell 11. Liggsida i procent hos kor på bete, som befinner sig i slutet av dräktigheten.

Dräktighetsmånad	Liggsida i %	
	Vänster	Höger
6:e månaden	46,1	53,9
7:e månaden	42,5	57,5
8:e månaden	47,7	52,3
9:e månaden	60,7	39,3

I C-stallet ligger korna till vänster med 60 % under nionde dräktighetsmånaden. Liggbeteendet i nionde dräktighetsmånaden avviker signifikant från de andra. I D-stallet är procenttalet 67 % och i E-stallet är den 100 % åt höger. Vilket kan förklaras med att i E-stallet finns bara två observationer och båda var kvigor som låg åt höger vid observationstillfället.

Tabell 12. Liggsida i procent hos kor på stall, som befinner sig i slutet av dräktigheten.

Dräktighetsmånad	Liggsida i %	
	Vänster	Höger
6:e månaden	40,4	59,6
7:e månaden	50,0	50,0
8:e månaden	36,0	64,0
9:e månaden	60,0	40,0

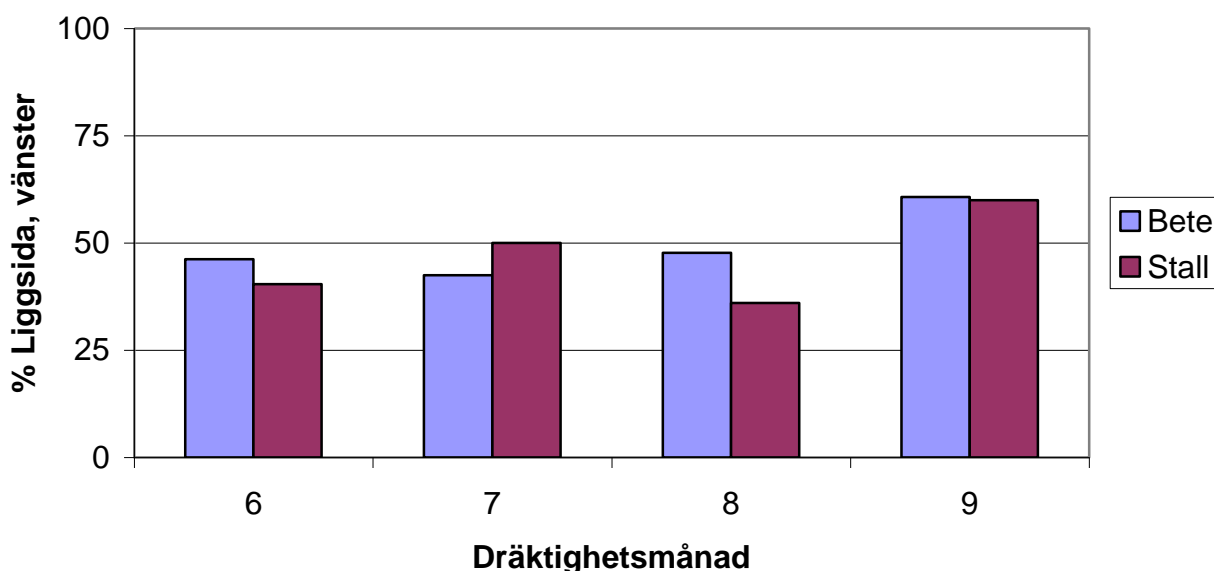


Diagram 3. Val av liggsida vid olika dräktighetsstadium.

Tabell 13. Minsta-kvadrat medelvärden för vänster liggsida hos kor på bete och stall

Dräktighetsmånad	Minsta kvadrat-medelvärden för vänster liggsida, %
7:e månaden	45,7 ^b
8:e månaden	45,8 ^b
9:e månaden	60,1 ^a

^{ab} Tal med olika bokstäver skiljer sig signifikant ($p < 0,05$)

De fistulerade korna låg på vänster sida med 68,6 % på stall och på bete med 50 %. Vänster liggsida ökade med ökad dräktighetsmånad. Fistelkorna var högdräktiga då de observerades på stall.

Tabell 14. Liggsida i procent hos de fistulerade korna på bete och stall.

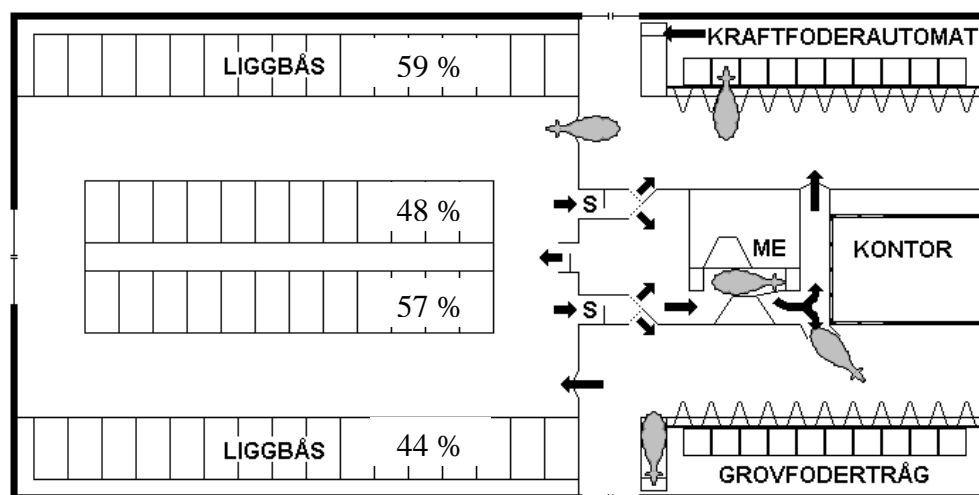
Plats	Liggsida i %	
	Vänster	Höger
Bete	50,0	50,0
Stall	68,6	31,4

Tabell 15. Liggsida i procent hos de fistulerade korna.

Dräktighetsmånad	Liggsida i %	
	Vänster	Höger
6:e månaden	57,1	42,9
7:e månaden	83,3	16,7
9:e månaden	66,7	33,3

Liggsida, E-stall på Kungsängen

I E-stallet på Kungsängen valde korna att ligga till vänster med 59 och 57 % i liggbåsrad 1 och 3. I liggbås rad 2 och 4 valde korna att ligga med vänster sida till 48 respektive 44 %. Detta är en signifikant effekt av liggbåsrad ($p < 0.001$).



Figur 8. Schematisk skiss över planlösningen i E-stall på Kungsängen. Där angivelserna i procent står för procent liggsida till vänster.

Tabell 16. Minsta-kvadrat medelvärden för vänster liggsida hos kor på bete och stall

Liggbåsråd	Minsta kvadrat-medelvärden för vänster liggsida, %
1	59 ^b
2	48 ^a
3	57 ^b
4	44 ^a

^{ab} Tal med olika bokstäver skiljer sig signifikant ($p < 0,01$)

Bruksbesättningar

På gårdsbesöken var sidovallet jämt fördelat med ca 50 % åt både höger och vänster i Jälla, Svistagården och på Västerby gård. På Hemmingsbo bruk låg 68 % av korna till vänster och på Skånegården låg 75 % till höger. Däremot var det skillnad mellan sidoval om korna var uppbundna eller i lösdrift. Uppbundna kor låg till höger med 54 % och kor i lösdrift låg till vänster med 53 %.

Att korna i dessa försök föredrog att ligga till vänster med ökad dräktighet kunde inte ses.

Tabell 17. Liggsida i procent hos kor i bruksbesättningarna.

Gård	Liggsida i %	
	Vänster	Höger
Jälla	51,7	48,3
Hemmingsbo bruk	67,9	32,1
Svistagården	51,6	48,4
Västerby	50,0	50,0
Skåne	25,0	75,0

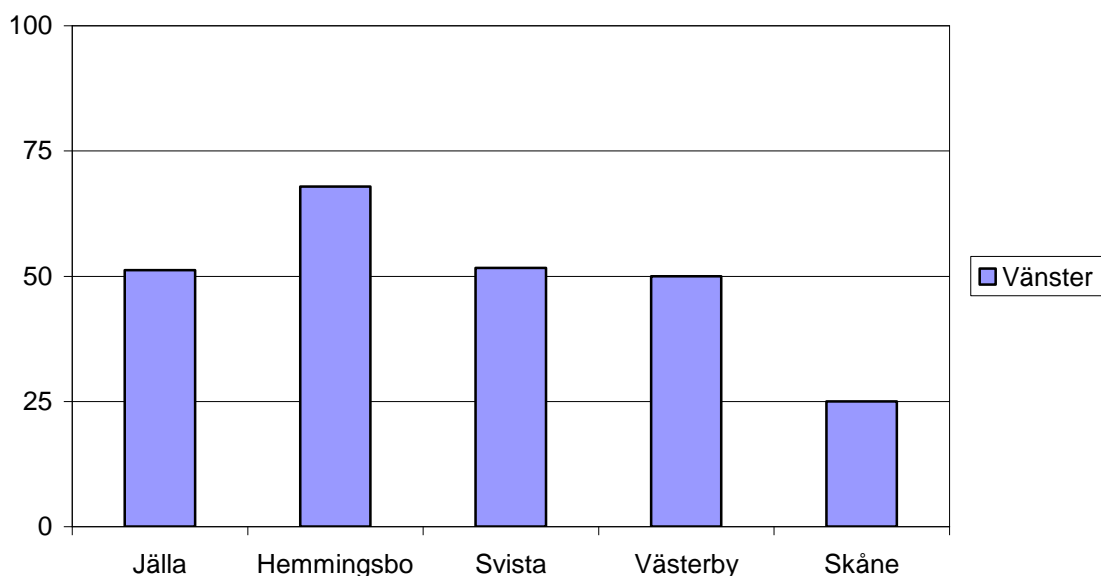


Diagram 4. Liggsida åt vänster i procent.

Tabell 18. Liggsida i procent, i lösdrift eller uppbundet system, hos bruksbesättningarna.

System	Liggsida i %	
	Vänster	Höger
Uppbundet	46,4	53,6
Lösdrift	53,5	46,5

Huvudställning

Sommardel och Vinterdel

Det kunde observeras att flest kor, ungefär 90 % vilade med upprätt huvud både ute på bete och inne på stall. Dock så vilade korna även med huvudet bakåtslaget mot skuldran och huvudet vilande mot underlaget eller inredningen. Andelen kor som vilade med huvudet bakåtslaget inne på stall var 9,1 % jämfört med 8,0 % ute på bete. Det var även en större andel kor, 2,2 %, som vilade huvudet mot inredning / underlaget inne på stall, jämfört med 1,9 % ute på bete.

Tabell 19. Procentfördelning av huvudposition hos vilande kor.

Plats	Huvudposition i %		
	Upprätt	Bakåtslaget	Vilande mot inredning/ underlag
Stall	88,6	9,1	2,2
Bete	90,1	8,0	1,9

Huvudställningen hos kor observerades även under dag- och natttid, både på bete och på stall. Ute på bete under dagtid, så vilar kor med huvudet upprätt till 90 %, bakåtslaget till 8,1 % och vilande mot underlaget/inredning 1,9 %. Under natttid ute på bete är fördelningen ungefär den samma. Kor vilar med huvudet upprätt till 92 %, bakåtslaget till 6 % och vilande mot underlag/inredning till 2 %. Inne på stall under dagtid, vilar korna till 90,8 % med huvudet upprätt, 8,1 % med bakåtslaget huvud och 1,1 % med huvudet vilande mot underlaget/inredningen. Natttid inne på stall, vilar 86,2 % av korna med huvudet upprätt, 10,3% har huvudet bakåtslaget och 3,5 % av korna har huvudet vilande mot underlaget/inredningen. Det är dock ingen statistisk skillnad mellan dag och natt och olika huvudställningar (χ^2 , $p < 0,87$).

Tabell 20. Huvudpositionen hos vilande kor, under dag- och natttid i procent.

Plats och tid	Huvudposition i %		
	Upprätt	Bakåtslaget	Vilande mot inredning/ underlag
Bete, dagtid	90,0	8,1	1,9
Bete, natttid	92,0	6,0	2,0
Stall, dagtid	90,8	8,1	1,1
Stall, natttid	86,2	10,3	3,5

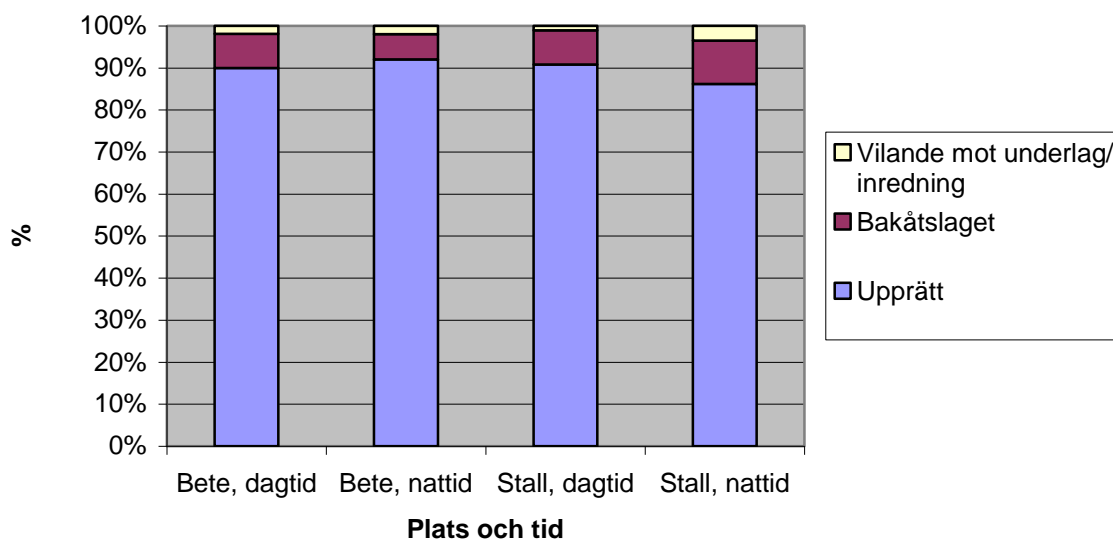


Diagram 5. Huvudpositionen i procent hos vilande kor.

Skillnader i huvudställningen hos kor i lösdrift (i detta fall AMS) och i uppbundet system, observerades även under dag och natttid. Under dagtid och i lösdriften, så vilar kor med huvudet upprätt till 90,5 %, bakåtslaget till 8,5 % och vilande mot underlaget/inredning 1,0 %. Under natttid i lösdriften är fördelningen ungefär den samma. Kor vilar med huvudet upprätt till 90 %, bakåtslaget till 7,3 % och vilande mot underlag/inredning till 2,7 %. I det uppbundna systemet under dagtid, vilar korna till 86 % med huvudet upprätt, 10,7 % med bakåtslaget huvud och 3,3 % med huvudet vilande mot underlaget/inredningen. Natttid uppbundna, vilar 83,2 % av korna med huvudet upprätt, 12,7 % har huvudet bakåtslaget och

4,1 % av korna har huvudet vilande mot underlaget/inredningen. Det är signifikanta skillnader mellan uppbundet system och lösdrift (χ^2 , $p < 0,05$).

Tabell 21. Huvudpositionen hos vilande kor angivet i procent, i uppbundet system och i lösdrift under dag- och natttid.

Plats och tid	Huvudposition i %		
	Upprätt	Bakåtslaget	Vilande mot inredning/ underlag
Lösdrift, dagtid	90,5	8,5	1,0
Lösdrift, nattid	90,0	7,3	2,7
Uppbundet s., dagtid	86,0	10,7	3,3
Uppbundet s., nattid	83,2	12,7	4,1

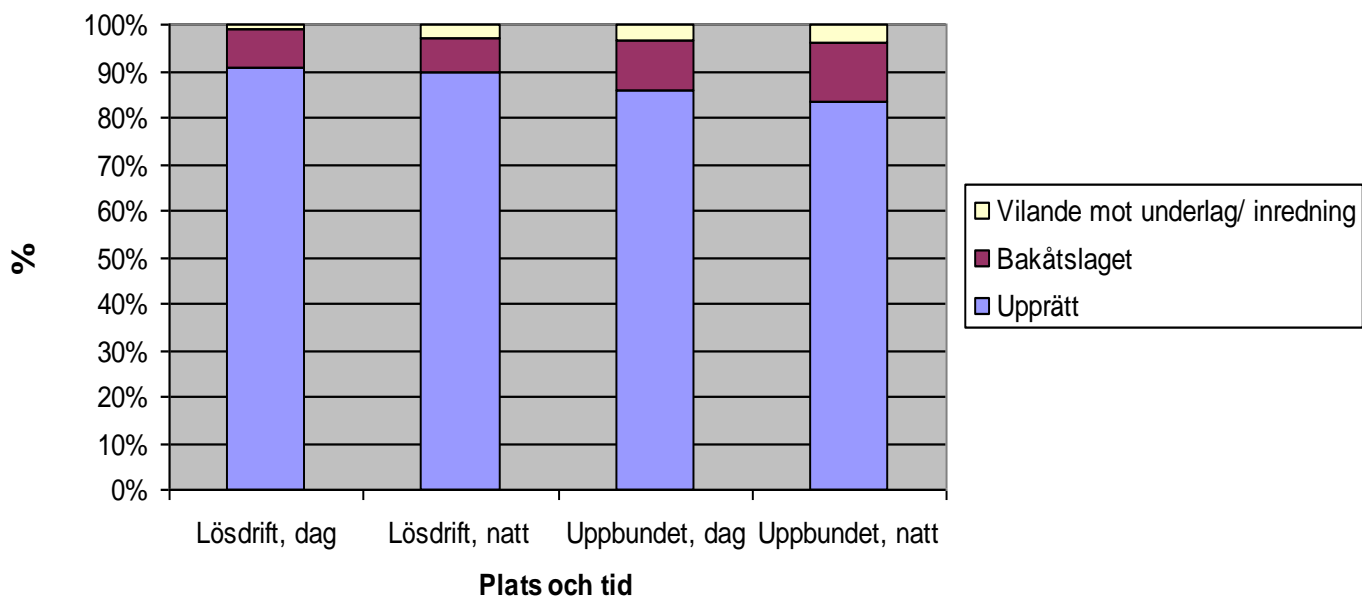


Diagram 6. Huvudpositionen hos kor angivna i procent i uppbundet system eller lösdrift

Benställning

Sommardel och Vinterdel

Kor som inte är dräktiga eller är i tidigt dräktighetsstadium ligger på bete med böjda ben till 84 %. De övriga 16 procenten är fördelade enligt följande; 2 % ligger med båda frambenen utsträckta, 6 % ligger med höger framben framåt och 8 % har vänster framben framåt.

Tabell 22. Benställning i procent hos kor som befinner sig i tidigt dräktighetsstadium eller inte är dräktiga, på bete.

Benställning i %			
Båda benen böjda	Båda benen utsträckta	Endast vänster ben böjt	Endast höger ben böjt
83,8	1,8	6,3	8,1

På bete ligger högdräktiga kor med böjda framben till 80 %. Resterande 20 % har antingen ett framben utsträckt eller båda. Procentfördelningen är ungefär så under hela de tre sista dräktighetsmånaderna. Det är inget framben som föredras att ha framme före ett annat. De 20 % fördelas ganska jämt mellan att ha ett framben framåt och att ha båda framåt.

Tabell 23. Benställning i procent hos dräktiga kor på bete.

Dräktighetsmånad	Benställning i %			
	Båda benen böjda	Båda benen utsträckta	Endast vänster ben böjt	Endast höger ben böjt
6:e månaden	80,0	6,15	6,15	7,7
7:e månaden	86,2	2,3	9,2	2,3
8:e månaden	82,3	1,5	8,5	7,7
9:e månaden	82,1	3,6	6,0	8,3

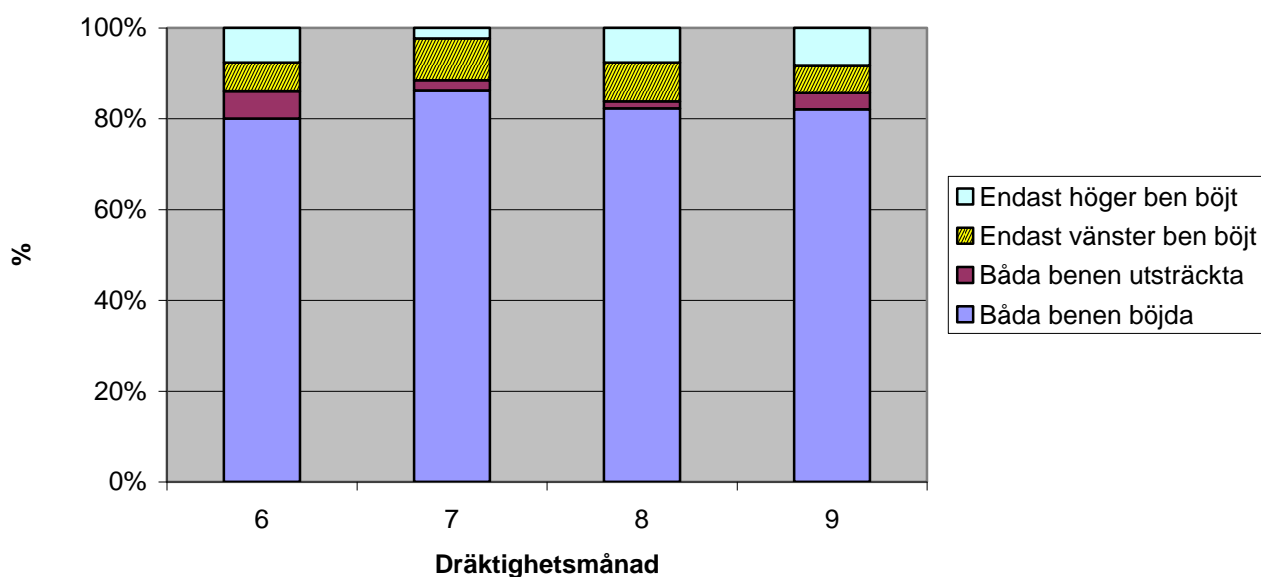


Diagram 7. Benställning hos dräktiga kor på bete.

På stall är procentfördelningen något annorlunda. Där ligger icke dräktiga kor eller kor i tidigt dräktighetsstadium till 95 % med böjda framben. 1 % ligger med båda frambenen utsträckta och 4 % ligger med ett framben framåt. Procenten är jämt fördelat mellan höger och vänster framben.

Tabell 24. Benställning i procent hos kor som inte är dräktiga eller i tidigt dräktighetsstadium, på stall.

Benställning i %			
Båda benen böjda	Båda benen utsträckta	Endast vänster ben böjt	Endast höger ben böjt
95,2	1,3	1,7	1,8

Högräktiga kor ligger till 93 - 96 % med böjda framben och till 4-6 % med utsträckta inne på stall. Det är antingen ett framben eller båda som är utsträckta. Procentfördelningen att ha ett framben framåt är jämt fördelad mellan höger och vänster framben. I några observationer syns det att kor försöker ligga helt på sidan med båda frambenen utsträckta inne i stallet.

Tabell 25. Benställning i procent hos högräktiga kor inne i stall.

Dräktighetsmånad	Benställning i %			
	Båda benen böjda	Båda benen utsträckta	Endast vänster ben böjt	Endast höger ben böjt
6:e månaden	95,8	0,0	2,1	2,1
7:e månaden	98,3	1,7	0,0	0,0
8:e månaden	100,0	0,0	0,0	0,0
9:e månaden	92,9	2,4	3,5	1,2

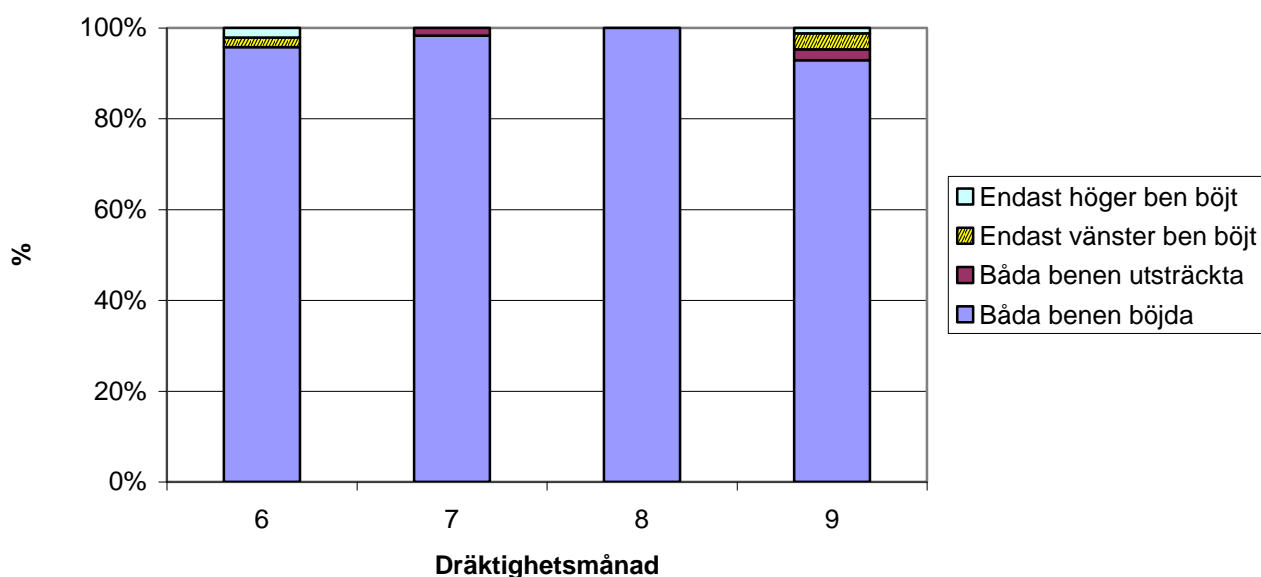


Diagram 8. Benställning i procent, hos dräktiga kor inne på stall.

Benställningen ute på bete och inne på stall, fördelad under dag- och nattid observerades också. Under dagtid ute på bete, så låg korna med båda benen böjda till 83,2 %, 2,5 % hade båda benen utsträckta, 6,8% hade endast vänster ben böjt och 7,5 % hade endast höger ben böjt. Procentfördelningen ute på bete under nattid såg ungefär likadan ut, men inga kor hade båda benen utsträckta.. Inne på stall under dagtid så var fördelningen följande: 96,1 % låg med båda benen böjda, 0,7 % hade båda benen utsträckta, 1,4 % hade endast vänster ben böjt och 1,8 % hade endast höger ben böjt. Under nattid inne på stall var det 94,5 % som låg med båda benen böjda, 2,1 % hade båda benen utsträckta, 2,1 % hade endast vänster ben böjt och 1,3 % hade endast höger ben böjt.

Det är inga skillnader mellan dag och natt, däremot är det signifikant högre andel av korna som har ett eller två utsträckta ben på bete jämfört med på stall (χ^2 , $p < 0,001$).

Tabell 26. Benställning i procent hos vilande kor under dag- och nattetid.

Plats och tid	Benställning i %			
	Båda benen böjda	Båda benen utsträckta	Endast vänster ben böjt	Endast höger ben böjt
Bete, dagtid	83,2	2,5	6,8	7,5
Bete, nattid	86,3	0	7,8	5,9
Stall, dagtid	96,1	0,7	1,4	1,8
Stall, nattid	94,4	2,1	2,1	1,3

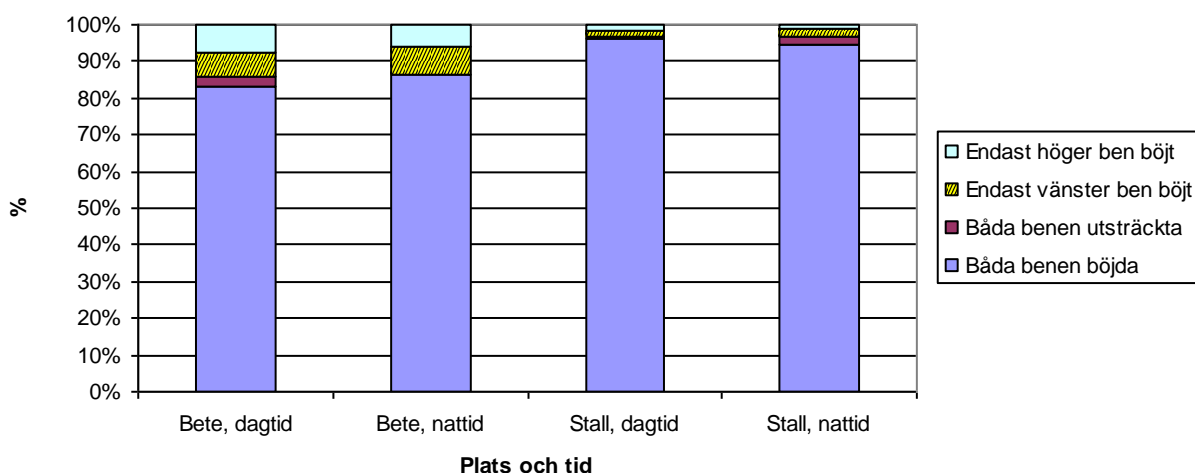


Diagram 9. Benställning i procent hos vilande kor på bete och stall, både dag- och nattetid.

Bruksbesättningarna

I de olika stallarna kan man totalt sett se att 91 % av korna ligger med böjda framben. Procentandelen gäller även för de enskilda gårdarna. 4 % av korna ligger med högerframben framåt och 5 % ligger med vänster framben utsträckt.

Tabell 27. Benställning i procent på de olika bruksbesättningarna.

Gård	Benställning i %		
	Båda benen böjda	Endast vänster ben böjt	Endast höger ben böjt
Hemmingsbo bruk	88,0	12,0	0,0
Jälla	88,7	3,8	7,5
Svistagården	89,8	5,1	5,1
Västerby gård	95,1	0,0	4,9
Skånegården	83,3	0,0	16,7

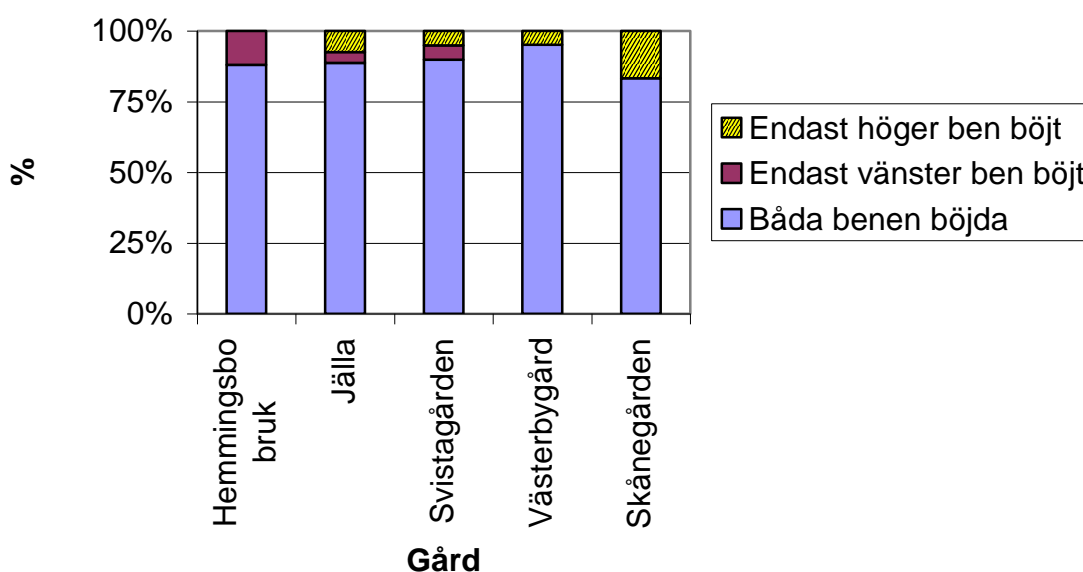


Diagram 10. Benställning i procent på de olika bruksbesättningarna.

Fördelningen mellan böjda framben och något framben utsträckt, är ungefär den samma i uppbundet system och i lösdrift. Kor ligger med böjda framben till 91 % och 4 % med höger framben fram och 5 % med vänster framben framåt.

Tabell 28. Benställning i procenten hos kor i uppbundet system eller i lösdrift.

System	Benställning i %		
	Båda benen böjda	Endast vänster ben böjt	Endast höger ben böjt
Uppbundet	92,1	2,6	5,3
Lösdrift	90,4	4,2	5,4

I den här delen av försöket syns det att korna väljer att ligga med högre procentandel, med det framben, på samma sida som liggsidan, utsträckt, än med det framben som är motsatt liggsidan. Korna ligger på höger liggsida med 47 % och med vänster liggsida 53 %. När kor ligger till höger och har ett fram ben framåt, har de till 89 % det högra frambenet utsträckt.

När kor ligger till vänster och med ett framben utsträckt är det till 58 % vänster framben som är utsträckt.

Tabell 29. Liggsida och benställning i procent över korna i bruksbesättningarna.

Liggsida	Benställning i %		
	Båda benen böjda	Endast vänster ben böjt	Endast höger ben böjt
Vänster	54,6	0,0	100,0
Höger	45,4	54,6	45,4

Idissling

Sommardel och Vinterdel

Procentfördelningen mellan idisslar och idisslar inte är 49 % och 51 % inne i stall, medan 52 % idisslar ute på bete och 48 % inte, av kor som inte är dräktiga eller befinner sig i tidigt dräktighetsstadium. Inne i de olika stallen är fördelningen lite olika mellan idisslar eller inte idisslar. Kor i C- och D-stall idisslar till 38 %, medan kor i E-stallet idisslar till 55 % och kor i kalvningsboxar idisslar till 25 %.

Tabell 30. Procentfördelning över idissling inne i stall och ute på bete, hos kor som inte är dräktiga eller befinner sig i tidigt dräktighetsstadium.

Plats	Idisslar inte	Idisslar
Stall	50,9	49,1
Bete	48,2	51,8

Tabell 31. Procentfördelning över idissling i de olika stallen, hos kor som inte är dräktiga eller befinner sig i tidigt dräktighetsstadium.

Stall	Idisslar inte	Idisslar
Kalvningsbox	75,0	25,0
C-stall	61,8	38,2
D-stall	62,0	38,0
E-stall	45,3	54,7

Under sommartid så är procenten mellan idisslar och idisslar inte, jämt fördelat med 51 % och 49 %, både på bete och stall, hos högdräktiga kor. Idisslingsfrekvensen hos högdräktiga kor är olika i de olika stallarna under vinterdel 1. I C-stallet idisslar korna med 46 %, i D-stallet till 38 %, i E-stallet med 55 % och i kalvningsboxarna till 50 %.

Tabell 32. Idisslingsfrekvensen i procent hos högdräktiga kor på bete och i stall.

Plats	Idisslar inte	Idisslar
Stall	48,8	51,2

Bete	48,2	51,8
------	------	------

Tabell 33. Idisslingsprocent, hos högdräktiga kor i olika stall.

Stall	Idisslar inte	Idisslar
Kalvningsbox	50,0	50,0
C-stall	54,4	45,6
D-stall	62,0	38,0
E-stall	45,2	54,8

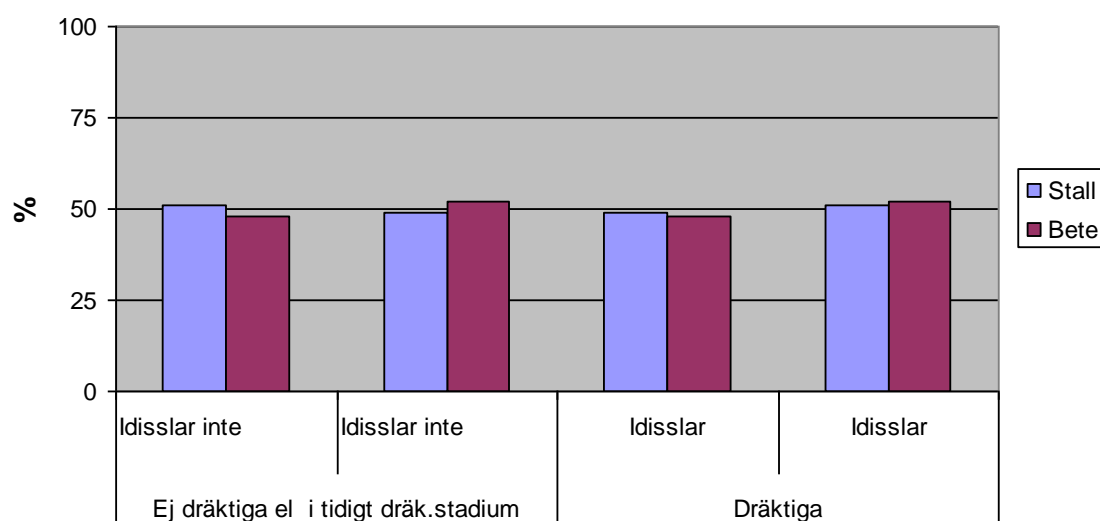


Diagram 11. Andelen kor som idisslar i procent, på bete och stall.

Bruksbesättningar

Procentfördelningen mellan idisslar och inte idisslar var ganska jämn ute på gårdarna. På Hemmingsbo idisslade korna till 54 %, på Jälla 42 %, på Svistagården 47 %, på Västerby gård 38 % och på Skånegården idisslade ingen.

Tabell 34. Procentfördelning över idisslingsfrekvensen på de olika gårdarna.

Gård	Idisslar inte	Idisslar
Hemmingsbo bruk	46,4	53,6
Jälla	58,3	41,7
Svistagården	53,2	46,8
Västerby gård	62,1	37,9
Skånegården	100,0	0,0

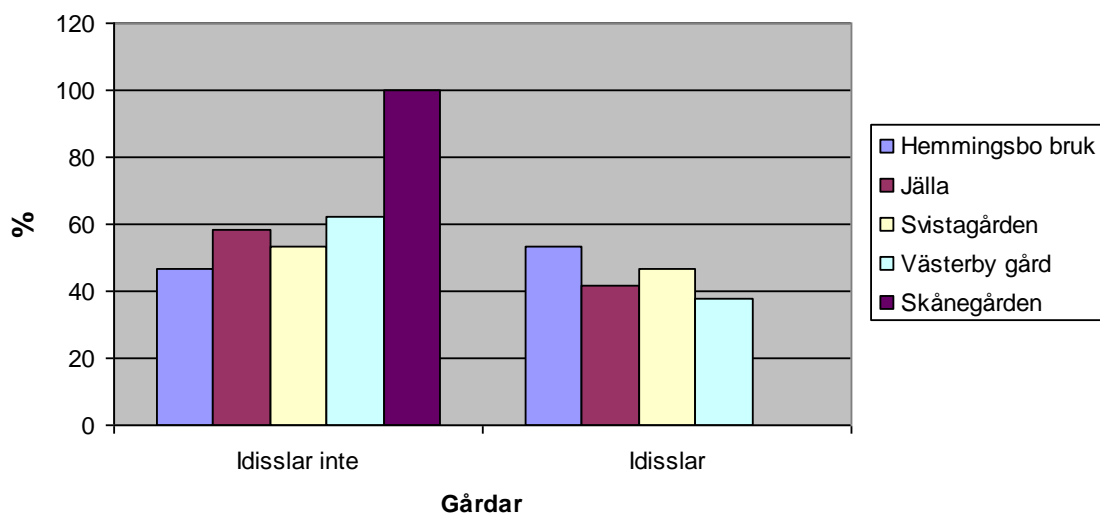


Diagram 12. Andelen kor som idisslar i procent på de olika gårdarna.

På Jälla idisslade de uppbundna korna mindre än 50 % medan ute i lösdriften idisslade till 52 %. På Svistagården idisslade korna till 50 % i den högra och vänstra liggbåsraden, men endast till 33 % i vinkelgången. Kvigorna idisslade bara till 30 % och sinkorna idisslade till 67 %. På Västerby gård idisslade korna i högra avdelningen till 43 % och i den vänstra till 26 %. Men i deras observationsavdelning idisslade korna till 56 %.

Tabell 35. Idisslingsfrekvens i procent på Jälla.

Jälla	Idisslar inte	Idisslar
Uppbundna, vänstra gången	73,7	26,3
Uppbundna högra gången	56,2	43,8
Lösdrift	48,0	52,0

Tabell 36. Idisslingsfrekvens i procent på Svistagården.

Svistagården	Idisslar inte	Idisslar
Högra gången	50,0	50,0
Vänstra gången	47,4	52,6
Vinkelgång	66,7	33,3
Sinkor	33,3	66,7
Kvigor	70,0	30,0

Tabell 37. Idisslingsfrekvens i procent på Västerby gård.

Västerby gård	Idisslar inte	Idisslar
Vänstra gången	74,1	25,9
Högra gången	56,7	43,3
Observationsavdelning, uppbundet system	44,4	55,6

Diskussion

Att kor vill ha och behöver ha ett bra utformat liggbås är självklart. Men djurägaren vill inte ha ett för dyrt stall. Reducering av utrymme för att minska kostnader, skall inte leda till minskad välfärd hos korna (Albright, 1987). Kor skall ha fri tillgång till att kunna ligga ner och vila (Metz, 1985). För att ge kor den bästa möjliga välfärden och få en bra produktion är det viktigt att deras vilotid optimeras (Haley *et al*, 2001). Om rörelseutrymmet begränsas, kan korna inte utföra sitt naturliga beteende. Detta resulterar i ett förändrat resnings- och läggningmönster och kor får problem med att ligga i normal ställning. Trånga utrymmen kan leda till huvudpressande och multryckande. (Lidfors, 070308). Minskat antal liggbås medför en reduktion av lågrankade kors vila och ökad aggressivitet i stallet som följd på den ökade konkurrensen (Wierenga & Metz, 1986).

Ett rätt utformat liggbås bör ha fria zoner och mjukt underlag, eftersom liggunderlaget påverkar korna och deras beteende i stor utsträckning. Genom att öka mjukheten på liggunderlaget ökas tiden som korna ligger ner, vilket är en fördel för kornas komfort och produktionen (Haley *et al*, 2001). Användning av gummimattor i kall lösdrift, kan minska halmåtgången samtidigt som korna inte förlorar någon vilotid (Manninen *et al*, 2002). Att kor med hård liggyta har en totalt kortare vilotid per dygn och som är uppdelad på längre viloperioder, tyder på att korna har obehag i processen av att lägga sig ner och stiga upp (Haley *et al*, 2001).

Fronten i liggbåset påverkar hur kor placerar sina huvuden när de vilar och hur de utnyttjar utrymmet i liggbåset när de vilar. Även med vilken lätthet korna kan resa sig upp påverkas av frontdesignen (Haley *et al*, 2001). Därför bör stallinredningen vara designad så att korna kan med lätthet lägga och resa sig. Till exempel kan en felaktigt uppbunden ko få svårigheter att utföra de rörelser som behövs för att lägga sig ner. Är dessutom bindslet för kort, kan det begränsa korns möjlighet att luta huvudet framåt. Saknad av komfort i liggbåsen är liktydigt med reducerad vilotid och reducerad frekvens av läggning- och resningsbeteende och en ökning av tid som korna spenderar på att dåsa/drömma.

I denna studie har korns liggbeteende observerades både på stall och på bete. Detta för att kunna jämföra kornas naturliga liggbeteende ute på bete, så att beteendet kunde jämföras med det inne på stall. Min studie visar att kor ligger till 97,4 % på sidan och resterande procent av korna ligger helt utslagen på sidan, ute på bete. Även inne på stall försöker kor ligga med mer eller mindre framgång helt på sidan. Jag har kunnat observera en siffra på 1,5 %. Då det inte är helt lätt att ligga helt utsträckt inne på stall, med tanke på inredning, så tyder detta resultat på att korna har ett behov av att kunna ligga så. Kanske för att kunna få tillräckligt med REM- och SWS- sömn.

Att valet av liggsida hos korna styrs av inredning, hierarki och hur grannen ligger är känt, men att dräktighetsmånad också styr valet av liggsida torde vara klart med tanke på mitt resultat. På kungsängen föredrog 60 % av korna som befann sig i nionde dräktighetsmånaden att ligga på vänster liggsida. Att det inte kunde ses i bruksbesättningarna kan förklaras med att det fanns för få observationer på kor som var högdräktiga. Att de vomfistulerade korna låg mer till vänster inne på stall jämfört med bete, beror på att korna befann sig i senare dräktighetsstadium än när de observeras inne på stall. Valet av liggsida påverkas även av var i stallet det sker saker, som till exempel foderutdelning. Kor vill gärna ha uppsikt och lägger sig därför så att de kan se om det händer något i stallet. Detta kunde tydligt ses på Västerby gård, där korna låg och tittade mot ingången i stallet, för att se om det kom någon som skulle mota

upp dem till utfodring. Vidare kunde detta beteende även ses i E-stallet på Kungsängen, där korna valde att lägga sig så att de hade koll på mjölkstationen och foderavdelningarna. Den signifikanta effekten av liggbåsråd är egentligen kornas behov av att ha kontroll på viktiga funktioner i stallet. Att Skånegårdens kor låg till 75 % åt höger kan inte sägas vara på grund av stallet eller dess utformning, utan snarare ett resultat av för få individer i beteendeobservationen.

Denna studie visar att kor vilar med frambenen antingen böjda eller utsträckta, både på stall och ute på bete, under både dag- och nattid. På bete vilar korna med båda benen böjda till 80-86 %. Resterande procent av korna vilar med antingen båda benen utsträckta eller ett ben utsträckt, med en ganska jämn fördelning på ungefär 6 %. På bruksbesättningarna var det ingen ko som låg med båda benen utsträckta men mellan 12-16 % hade som mest, endast höger eller vänster ben böjt. Andelen kor som vilar med ett framben utsträckt inne i stallet, är mindre på Kungsängen än i bruksbesättningarna. Att 4-9 % av korna, oavsett dräktighetstadium, ligger med utsträckt framben även inne i stall, där stallmiljön inte direkt möjliggör beteendet, tyder på att korna har ett behov att vila med något framben utsträckt. En förklaring till detta behov kan vara att djuret balanserar bättre, när det ligger ner med ett framben utsträckt. En annan förklaring kan vara att det är en bekväm viloställning. Att beteendet inte observeras så mycket i stallmiljö kan bero på att stallinredningen begränsar beteendet och att kor är mindre ”flyktbenägna” med ett framben utsträckt. Detta kan även vara en förklaring på varför frekvensen för en annan beställning än ”båda benen böjda” är i snitt högre nattetid, både på bete och stall.

Mina resultat visar att kor har behov av att ha gott om plats för huvudet, inte bara för resnings- och läggningsrörelsen, utan så att korna kan ändra position för huvudet. Kanske för att få tillräckligt med REM-sömn. Eftersom det endast är drygt 90 % som vilar med huvudet i en upprätt position både på bete och stall, drar jag slutsatsen att kor har behov av att kunna ändra huvudställning när de ligger ner och vilar. Att andelen kor som vilar med huvudet bakåtslaget eller vilande mot underlaget / stallinredningen är större under nattid, kan bero på att korna har gått till ro och förväntar sig inte att bli störda. Att det finns fler liggande kor i det uppbundna system med vilande eller bakåtslaget huvud, än vad det finns kor som gör det i lösdriften (i detta fall AMS-stallet), kan kanske förklaras med att för de uppbundna korna är det bekvämare att vila med huvudet bakåtslaget eller vilande mot underlag/inredning än att ha huvudet upprätt ut över foderbordet. Egentligen har jag för få observationer fördelade över dygnet i E-stallet för att kunna säga något om huvudställningen i uppbundet system jämfört med lösdrift, men min tolkning är att de uppbundna korna har en mer utpräglad, t.o.m synkroniserad dygnsrytm. Så när jag har kommit och observerat korna i det uppbundna systemet, under nattid, har de gott till ro och därmed har jag kunnat dokumentera beteendet.

Idisslingsfrekvensen varierar i de olika stallarna på Kungsängen (C, D, E och i kalvningsboxar) och på de olika gårdarna (vinterdel 2). Detta kan bero på att utfodringstiderna är olika, C- och D-stall och kalvningsboxarna har utfodring jämt fördelad över dygnet medan kor i E-stallet har fri tillgång till foder under dygnet. Skånegårdens kor skulle få foder efter mitt besök och de andra gårdarna hade utfodring jämt fördelad över dygnet. En annan orsak till varför idisslingsprocenten inte var 50 %, kan vara att korna blev störda eller nyfikna och därmed slutade att idissla, för att koncentrera sig på mig.

I min studie har jag tyvärr för få observationer med olika stallinredningar och kan därför inte dra några slutsatser angående hur stallinredningen i mina observationer, påverkar kors liggbeteende.

Summary

The focus on the quality of sleep for cattle and their comfort in the cubicle while asleep has increased during the past several years. It has been documented that cows with poor sleep patterns incurred additional discomfort while asleep thus resulting in changed behavioural patterns. This may in turn result in reduced production. During a twenty-four hour time period, cattle spend on average approximately nine hours sleeping. Cows that are not as physically healthy or reside in less than desirable facilities are primarily the ones most plagued by a lack of sleep. The Swedish government has set forth an allowance of the minimum measurements for cattle cubicles. Cattle can vary in size thus making it more feasible to design a stable's cubicles to accommodate the largest twenty percent of a herd's cows. Enacting this policy would give ample space in the cubicles and ensure proper comfort for acquiring a maximum quality of sleep.

It is well known that cows rest on both the left and right body side with the chest in an upright position a majority of the time. For small periods of time cattle can assume a stretched out position but usually do not hold it very long. The laying position between left and right side is balanced, but there are individual cows that do have a preferred side to rest on. In this study the laying behaviour of cattle has been observed on pasture as well as in different stables. Cattle laying behaviour in both tie stall and loose housing has been investigated. A cow's laying behaviour on pasture was documented during the summer 2006 and then compared with data from the observations in different stables during the autumn and winter of 2006 - 2007. The results reveal that cows generally lay equally on the left and right body side. Upon entering the last gestation month the study has concluded that they prefer lying on their left body side with sixty percent on average. A likely explanation for this increased preference for the left body side is due to the foetus occupying a large portion of the abdomen on the cow's right side.

The study shows that cows tend to rest with one of their forelimbs stretched in front of them. This behaviour was observed both at pasture with sixteen percent and in the stables with different housing systems at a level of six percent. This behaviour indicates that cows need adequate space in the cubicles to obtain a proper rest. A cow's head position during rest was also investigated in the study. The three head positions that this study analyzed was upright, leaned backwards against the shoulders, and leaned against the ground-stall design. During the day cows rest with their head in an upright position ninety percent of the time at pasture and in the stable. During the evening cows rest with their head in an upright position ninety-two percent of the time at pasture as opposed to eighty-six percent in the stable. The remaining cows rested with their heads leaned back against their shoulders or against the ground-stall design. This indicates that cows require extra space for their heads: not only for the movement of getting up and down from resting, but also to be able to adjust the head position during resting.

This study has concluded that it is vital to understand the laying behaviour of cattle to aid in the proper design and construction of stables and stalls that ensure adequate sleep for cows. The cubicles should not only deliver comfort during rest, but also allow adequate room for cattle to change the position of their head and forelimbs.

Referenser

Albright, J.L., 1987. Dairy Animal Welfare: Current and Needed Research. *Journal of Dairy Science*, Vol. 70, No 12: 2711- 2731. Department of Animal Science. Purdue University Agricultural Experiment Station. West Lafayette.

Arave, C.W. & Walters, J. L., 1980. Factors Affecting Lying Behaviour and Stall Utilization of Dairy Cattle. Department of Animal and Veterinary Science, Utah State University, Logan, UT. *Applied Animal Ethology*, 6: 369.376.

Arnold, G.W. & Dudzinski, M.L., 1978. Ethology of free-ranging domestic animals. *Developments in Animal and Veterinary Sciences*, 2.

Balch, C.C., 1955. Sleep in ruminants. *Nature* 175: 940-941.

Drissler, M., Gaworski, M., Tucker, C.B. and Weary, D.M., 2005. Freestall maintenance: Effects on lying behavior of dairy cattle. *Journal of Dairy Science* 88: 2381-2387.

Dyce, K.M., Sack, W.O. & Wensing, C.J.G., 2002. *Textbook of Veterinary Anatomy*. Third Edition. Saunders. USA.

Forsberg, A-M., Pettersson, G., Svennersten, K., 2007. Swedish University of Agricultural Science (SLU). Kungsängen Research Centre, Uppsala, Sweden.

Friend, T.H. & Poland, C.E., 1974. Social rank, feeding behavior and free stall utilization by dairy cattle. *Journal of Dairy Science* 57: 1214-1220.

Gary, L.A., Sherritt, G.W., Hale, E.B., 1970. Behaviour of Charolais cattle on pasture. *Journal of Animal Science* 30: 203-206.

Haley, D.B., de Passillé, A.M., Rushen, J., 2001. Assessing cow comfort: effects of two floor types and two stall designs on the behaviour of lactating dairy cows. *Applied Animal Behaviour Science* 71: 105-117.

Haley, D.B., Rushen, J. and de Passillé, A.M., 2000. Behavioural indicators of cow comfort: activity and resting behaviour of dairy cows in two types of housing. *Canadian Journal of Animal Science* 80: no 2, 257-263.

Hedendahl, A., Redbo, I., Sällvik, K. och Mossberg, I., 1996. Övervintring av nötkreatur utomhus- en litteraturstudie fokuserad på samband mellan vinterklimat, djurhälsa, beteende och produktion. Rapport 239. Institutionen för Husdjurens utfodring och vård, SLU Uppsala.

Herlin, A., Magnusson, M., Sällvik, K., Ventorp, M. och Michanek, P., 1997. Utformning och skötsel av kons liggplats. Fakta Husdjur Nr 14.

Haupt, K.A., 1998. Domestic behaviour for veterinarians and animal scientists, p 89-90, 98-102. Iowa state university press.

Hughes, G.P. & Reid, D., 1951. Studies on the behaviour of cattle and sheep in relation to the utilization of grass. *Journal of Agricultural Science* 41: 350-366.

- Jensen, P., 1993. Djurens beteende och orsakerna till det. LTs förlag.
- Johansson, E.L., 2001. Utedrift med nötkreatur utan ligghall. Institutionen för husdjurens utfodring och vård, Sveriges Lantbruksuniversitet. Examensarbete 158. Uppsala.
- Ketelaar-de Lauwere, C.C., Ipema, A.H., Lokhorst, C., Metz, J.H.M., Noordhuizen, J.P.T.M., Schouten, W.G.P. and Smits, A.C., 2000. Effect of sward height and distance between pasture and barn on cows' visit to an automatic milking system and other behaviour. *Livestock Production Science* 65: 131-142.
- Keys, J.E., Smith, L.M. and Weinland, B.T., 1976. Response of dairy cattle given a free choice of free stall location and three bedding materials. *Journal of Dairy Science* 59: 1157-1162.
- Kondo, S. & Hurnik, J.F., 1990. Stabilization of social hierarchy in dairy cows. *Applied Animal Behaviour Science* 27: 287- 297.
- Krohn, C.C. & Munksgaard, L., 1993. Behaviour of dairy cows kept in extensive (loose housing/ pasture) or intensive (tie stall) environments. II Lying and Lying-down behaviour. *Applied Animal Behavior Science* 37: 1-16.
- Kurskompendium, 2004. Husdjurens anatomi för agronomprogrammet. Sveriges lantbruksuniversitet. Institutionen för anatomi och fysiologi.
- Lidfors, L., 1989. The use of getting up and lying down movements in the evaluation of cattle environments. *Veterinary Research Communications* 13: 307-324.
- Lidfors, L., 1991. Nötkreaturens beteende. Institutionen för husdjurshygien, Etologiavdelningen, Sveriges lantbruksuniversitet, Box 345, 532 24 Skara.
- Manninen, E., de Passille, A.M., Rushen, J., Norring, M. and Saloniemi, H., 2002. Preferences of dairy cows kept in unheated buildings for different kind of cubicle flooring. *Applied Animal Behaviour Science* 75: 281-292.
- Metcalf, J.A., Roberts, S.J. and Sutton, J.D., 1992. Variations in blood flow to and from the bovine mammary gland measured using transit time ultrasound and dye dilution. *Research in Veterinary Science* 53: 59-63.
- Metz, J.H.M., 1985. The reaction of cows to short-term deprivation of lying. *Applied Animal Behaviour Science* 13: 301-307.
- Miller, K. & Wood-Gush, D.G.M., 1991. Some effects of housing on the social behaviour of dairy cows. *Animal Production* 53: 271-278.
- Munksgaard, L. & Løvendahl, P., 1993. Effects of social and physical stressors on growth hormone levels in dairy cows. *Canadian Journal of Animal science* 73: 847- 853.
- O'Connell, J., Giller, P.S. and Meaney, W., 1989. A comparison of dairy cattle behavioural patterns at pasture and during confinement. *Irish Journal of Agricultural Research* 28: 65-72.

O'Connell, J., Meaney, W. and Giller, P., 1991. Cubicle designs for dairy cows. *Farm and Food Journal*. July- Sept: 26-27.

Olsson, A., 1996. Uppfödning av rekryteringskvigor- jämförelser mellan utedrift och uppbundet stallsystem. Institutionen för husdjurens utfodring och vård, Sveriges Lantbruksuniversitet. Examensarbete 82. Uppsala.

Ruckebusch, Y., 1974. Sleep deprivation in cattle. *Brain Research* 78: 4495-4499.

Ruckebusch, Y., Dougherty, R.W. and Cook, H.M., 1974. Jaw movements and rumen motility as criteria for measurements of deep sleep in cattle. *American Journal of Veterinarian Research* 35: 1309-1312.

Spolders, M., Meyer, U., Flachowsky, G. and Coenen, M., 2004. Comparison of resting and feeding behaviour for cows milked by an automatic milking system versus by a milking parlour. *Journal Applied Animal Research* 25: 69-80.

Walker, D. E., 1962. Suckling and grazing behaviour of beef heifers and calves. *New Zealand Journal of Agricultural Research* 5: 331-338.

Wierenga, H.K., 1990. Social dominance in dairy cattle and the influences of housing and management. *Applied Animal Behaviour Science* 27: 201-229.

Wierenga, H.K. & Hopster, H., 1990. The significance of cubicles for the behaviour of dairy cows. *Applied Animal Behaviour Science* 26: 308- 337.

Wierenga, H.K. & Metz, J.H.M., 1986. Lying behaviour of dairy cows influenced by crowding. In: Editor Nichelmann, M. *Ethology of domestic animals*. Privat. Toulouse. 61-66.

Wierenga, H.K., Metz, J.H.M. and Hopster, H., 1985. The effect of extra space on the behaviour of dairy cows kept in a cubicle house. In: Zayan, R., Editor. *Social space for domestic animals*. Nijhoff, M. Dordrecht, 160-170.

Zemo, T. & Klemmedson, J.O., 1970. Behavior of fistulated steers on a dessert grassland. *Journal of Range Management*. 23:158-163.

Internet

www.sjv.se 20060820, 20070207

Personlig kontakt

Lena Lidfors, 2007-03-08

Anders Herlin, 2007-03-19

Ulrika Eklind, 2007-03-26

Bilaga

Protokoll för registrering av liggsida

Datum: _____ Anmärkning: _____

Väderlek:

Temperatur:

Tid	Plats	Ko	Granne	Ligger		Huvud	Framben	Idisslar
HH:MM	Hage/ Liggbås	Nr	Avstånd m	Sida 1=V 2=H	1=Utslagen på sida	1=Lyft 2=Bakåtslaget	1=Böjda 2=Utsträckta	1=Ja

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.

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.

Sveriges lantbruksuniversitet
Fakulteten för veterinärmedicin och
husdjursvetenskap
Institutionen för husdjurens utfodring och vård
Box 7024
750 07 Uppsala
Tel. 018/67 10 00
Hemsida: www.slu.se/husdjur-utfodring-varld

*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: www.slu.se/animal-nutrition-management*