



**Betydelsen av social rang på beteende och mjölkningsparametrar i ett automatiskt mjölkningssystem (AMS)**

**The importance of social rank on behaviour and milking parameters in an automatic milking system**

av

**Maria Mehlqvist**

---

**Institutionen för husdjurens  
utfodring och vård**

**Examensarbete 172**

**Swedish University of Agricultural Sciences  
Department of Animal Nutrition and Management**

**Uppsala 2003**

---





**Betydelsen av social rang på beteende och mjölknings-  
parametrar i ett automatiskt mjölkningssystem (AMS)**

**The importance of social rank on behaviour and milking  
parameters in an automatic milking system**

av  
**Maria Mehlqvist**

Handledare: Jan Olofsson

---

**Institutionen för husdjurens  
utfodring och vård**

**Examensarbete 172**

**Swedish University of Agricultural Sciences  
Department of Animal Nutrition and Management**

**Uppsala 2003**

---



# Innehållsförteckning

<b>Sammanfattning .....</b>	<b>2</b>
<b>Abstract .....</b>	<b>2</b>
<b>Introduktion.....</b>	<b>3</b>
<b>Syfte .....</b>	<b>3</b>
<b>Litteraturgenomgång .....</b>	<b>4</b>
<b>Kornas sociala rangordning .....</b>	<b>4</b>
<b>Individualdistans .....</b>	<b>5</b>
<b>Dygnsrytm.....</b>	<b>6</b>
<b>Automatisk mjölkning .....</b>	<b>6</b>
<b>Kornas beteende i ett automatiskt mjölkningssystem.....</b>	<b>7</b>
<b>Material och metoder .....</b>	<b>9</b>
<b>Introduktion .....</b>	<b>9</b>
<b>Djurmaterial .....</b>	<b>9</b>
<b>Inhysning och utfodring .....</b>	<b>9</b>
<b>Bestämning av rangordning .....</b>	<b>11</b>
<b>Data från mjölkningsstationen, det automatiska fodersystemet samt selektionsgrindarna .....</b>	<b>11</b>
<b>Beteendeobservationer.....</b>	<b>12</b>
<b>Statistisk bearbetning .....</b>	<b>14</b>
<b>Resultat.....</b>	<b>15</b>
<b>Besök i mjölkningsstationen.....</b>	<b>15</b>
<b>Selektionsgrindar .....</b>	<b>17</b>
<b>Foder .....</b>	<b>18</b>
<b>Beteendeobservationer.....</b>	<b>22</b>
<b>Diskussion .....</b>	<b>26</b>
<b>Slutsatser .....</b>	<b>30</b>
<b>Litteraturförteckning.....</b>	<b>31</b>

## Sammanfattning

Syftet med studien var att finna mönster i kors beteende som kan härledas till deras sociala rang. En beteendestudie utfördes vid SLU på Kungsängens forskningscentrum i Uppsala och inkluderade tolv mjölkkor av rasen SRB. Av de tolv korna var sex ranghöga och sex ranglåga. Korna gick i ett stall med automatisk mjölkning och hade tillgång till mjölkningsstationen dygnet runt. I stallet fanns totalt 46 mjölkkor och styrd kotrafik med förselektion tillämpades. För att studera kornas beteende samlades data in under 14 dagar från det automatiska foder- och mjölkningssystemet. Dessutom gjordes beteendeobservationer under två dygn med hjälp av videofilmning. Korna visade en stor variation i sina beteenden varmed det var svårt att finna signifikanta skillnader mellan ranggrupperna. Dock tenderade de högrankade korna att mjölkas oftare mellan klockan 06.00-12.00, vilket antogs bero på att det var en mer attraktiv tid att mjölkas på. Dessutom fanns det antydningar om skillnader i kornas ätbeteende. De högrankade korna spenderade signifikant längre tid i foderavdelningen och tenderade att ha fler foderbesök och måltider. Dessutom tenderade de att ha lägre äthastighet än de lågrankade korna. Däremot fanns inga skillnader i foderkonsumtion. Det föreslås därmed att de lågrankade korna inte hade några problem med att tillgodose sitt näringsbehov men att de tvingades ha ett mer effektivt ätbeteende. De lågrankade korna tillbringade mer tid stående i liggbås vilket antogs bero på att de ville undvika konfrontationer med högrankade kor. Under natten och timmen innan mjölkning befann sig de lågrankade korna närmare mjölkningsstationen då de låg ner. Detta berodde troligtvis på att de lågrankade korna ville hålla sig närmare mjölkningsstationen innan mjölkning för att hitta ett bra tillfälle att gå in i stationen utan att konfronteras med högre rankade kor. Dessutom observerades att de högrankade korna befann sig längre bort från mjölkningsstationen under natten då de låg ner. Detta kan bero på att det var mer fördelaktigt för korna att vila längre bort från mjölkningsstationen eftersom det troligen var lugnare där.

## Abstract

The purpose with the study was to find a pattern in the behaviour of dairy cows which could be related to their social rank. A behavioural study was conducted at the University Cattle Research Centre (Kungsängen) in Uppsala, Sweden. The study included 12 lactating dairy cows, 6 high ranked and 6 low ranked. The cows were housed in a loose housing barn with an automatic milking system (AMS) to which they had access 24 hours a day. During the experiment the total number of cows in the barn was 46. A forced cow traffic with pre-selection was used. The behavioural study included data from the automatic feeding- and milking system during 14 days and video recorded behavioural observations during 2 days. It was difficult to find significant differences between high ranked and low ranked cows due to a large variation in individual behaviour. However the high ranked cows tended to be milked more often between 06.00 h and 12.00 h, indicating it to be a more attractive time for milking. However, differences in eating behaviour could be observed. High ranked cows spent significant more time in the eating area and tended to visit the feeding stations more often than low ranked cows. Furthermore the high ranked cows tended to have a lower eating rate. However, the total feed consumption did not differ between cows with high or low rank. It was therefore suggested that low ranked cows were able to satisfy their nutritional needs but that they were forced to have a more efficient eating behaviour. The low ranked cows spent more time standing in the cubicles, probably to avoid confrontations with higher ranked cows. During the time just before milking, the low ranked cows were closer to the AMS when they were lying down. The reason might be that they want to observe the entrance so that they can find a way to get access to the AMS without confronting cows with higher rank. It was also observed that high ranked cows were further away from the AMS during the night, when they were resting. A possible explanation is that the cubicles that are most distant from the AMS are more attractive resting places, due to a less disturbant environment.

## Introduktion

Automatiska mjölkningssystem (AMS) är en relativt ny företeelse inom mjölkproduktionen. Den första mjölkningsroboten togs i bruk 1998 i Sverige och idag finns det ca 140 automatiska mjölkningssystem i landet. Automatisk mjölkning innebär förändringar för både djur och människa. För djurskötaren innebär den nya tekniken förändrade arbetsysslor och mindre uppbundenhet till vissa tider på dygnet. Samtidigt innebär det att människan inte längre får samma naturliga kontakt med djuren. För att korna ska må bra krävs det därför att djurägaren har ett gott djuröga och kan ta till sig all den information som ett automatiskt mjölkningssystem kan ge. För djuren innebär automatisk mjölkning att korna ska fungera som individer och fördela sina aktiviteter olika över dygnet. Till skillnad mot en traditionell lösdrift där korna mjölkas samtidigt två eller tre gånger dagligen och utfodras vid bestämda tider är det i ett automatiskt mjölkningssystem korna som själva bestämmer när de ska mjölkas, äta och vila. Detta innebär att korna inte kan synkronisera sina beteenden i gruppen vilket annars är naturligt för dem att göra.

I en grupp med mjölkkor uppstår alltid en rangordning mellan djuren. Detta betyder att det kommer att finnas djur som har lägre social rang än andra. I ett lösdriftssystem går korna fritt vilket betyder att en rangordning kommer att ha en betydelse för kornas beteende. Om en viss resurs endast är tillgänglig för korna via en mjölkningsstation eller om mjölkningsstationen är en eftertraktad resurs i sig kommer konkurrens att uppstå mellan kor. I konkurrenssituationer får oftast kor av lägre rang vika undan för kor av högre rang vilket kan få konsekvensen att lågrankade kor får anpassa sitt beteende och tvingas mjölkas eller äta på mindre attraktiva tider. Lågrankade kor kan också få vänta längre tid framför mjölkningsstationen innan de kan bli mjölkade vilket kan påverka djurens välfärd negativt. Om automatisk mjölkning innebär att kor måste anpassa sitt naturliga beteende så påverkas djurens välfärd. Därför är det av intresse att undersöka hur den sociala rangen påverkar kornas beteende i ett automatiskt mjölkningssystem och om man kan misstänka att rangen har betydelse för hur mjölkorna mår.

## Syfte

Syftet med studien var att finna mönster i kors beteende som kan härledas till deras sociala rang. Hypoteserna var att lågrankade kor måste anpassa sina beteenden i förhållanden till högrankade kor. Detta skulle innebära att lågrankade kor tvingas att mjölkas och äta under mindre attraktiva tider samt att de skulle visa ett mer varierat beteende jämfört med högrankade kor. Det antogs dessutom att lågrankade kor skulle tillbringa mer tid framför mjölkningsstationen i väntan på mjölkning. För att undersöka vilken betydelse den sociala rangen har för kors beteende har högrankade och lågrankade kor i ett stall med automatisk mjölkning studerats och jämförts. Studien ingick som en del i ett större projekt, där man även tog blodprov för hormonanalys för att utröna om det fanns skillnader i hormonnivåer hos kor av olika social rang.

## Litteraturgenomgång

### Kornas sociala rangordning

I vilt tillstånd lever nötkreatur i stora hjordar med uppåt hundra djur. I dessa hjordar finns flera kärnflockar med 10-15 individer som utgörs av kor som är nära släkt. Tjurarna lever självständigt och ansluter sig till flocken vid brunstperioderna (Jensen, 1993). I alla flockar bildas en social rangordning. Hur rangordningen är uppbyggd kan bero på antalet djur i gruppen. I små grupper kan man finna linjära rangordningar med ett "alpha-djur" som dominerar över samtliga gruppmedlemmar (Olofsson, 2000). I större grupper har man dock inte sett någon linjär rangordning utan en mer komplex rangordning där rangförhållandena är specifika för varje kopar (Beilharz & Zeeb, 1982).

Dominanta djur i en flock har alltid företräde vid en konkurrenssituation. En fördel med en rangordning är därmed att den begränsar behovet av fysiska och aggressiva sammanstötningar (Kondo & Hurnik, 1990). En rangordning är också fördelaktig då den gör det möjligt för korna att förutse utgången av agonistiska interaktioner (Wierenga, 1990). Att kunna förutse sådana interaktioner har visat sig vara viktigt. Man har i studier sett att kor i en modern liggbåslösdrift spenderar 45-66 % av sin aktiva tid (aktiv tid utan att äta eller mjölkas) med att försöka förutse rörelser från dominanta och subdominanta gruppmedlemmar (Miller & Woodgush, 1991). Rangordningen kan dock få negativa konsekvenser för de lågt rangordnade djuren bland kor på stall, speciellt i lösdrift eftersom vissa djur kan hindras från att äta och dricka tillräckligt mycket. Rangordningen har också betydelse vid förflyttning. Då flocken förflyttar sig går korna ofta i en bestämd ordning, där de kor som är mindre dominanta går först och sist, medan de dominanta djuren går i mitten av gruppen (Albright, 1997).

Det finns många olika egenskaper som påverkar en individs rangposition. De viktigaste egenskaperna är närvaro av horn, ålder, kroppens vikt och styrka, hur länge kon varit i flocken samt lynne. Mödrar är vanligtvis dominanta över sin avkomma även då avkomman är större och starkare i vuxen ålder (Albright, 1997). I beteendestudier av kor på stall har man även funnit andra egenskaper som tycks ha samband med rangordningen. Ketelaar-de Lauwere (1999) fann i en studie att dominansvärdet var positivt korrelerat till antal laktationsdagar och till mjölkningsintervallet för kor i ett stall med automatisk mjölkning.

Rangordningen mellan två djur har oftast en gång bestämts genom en eller flera aggressiva interaktioner. För att upprätthålla en dominansrelation krävs det en viss inlärning, en individ i samtliga möjliga kopar lär sig att hon kommer att förlora eller vinna vid en konfrontation. En underlägsen ko kommer att undvika den dominanta individen eller visa ett underlägset beteende då de möts vilket kräver individuellt igenkännande. Då en individ har lärt sig att underkasta sig för en annan individ kommer relationen att vara stabil och förblir oförändrad om det inte finns en anledning för djuren att lära sig en ny relation (Beilharz & Zeeb, 1982). Många dominansrelationer är stabila under några år (Wierenga, 1990).

Det påstås att kor kan känna igen och komma ihåg 50-70 andra kor som individer. Detta betyder att i stabila grupper med 50 kor eller mindre kommer varje ko ihåg sin rangposition i förhållande till de andra individerna i gruppen, och aggressionerna minimeras (Webster, 1987).



Då mjölkkor grupperas är antalet interaktioner störst direkt efter grupperingen. Frekvensen av fysiska interaktioner kommer därefter gradvis att minska till fördel för icke-fysiska interaktioner. En ökad gruppstorlek innebär att det krävs längre tid för att etablera en rangordning. Konkurrens om vatten, foder eller en viloplats kan också påverka etableringen av rangordningen liksom gruppammansättning, ålder, kön och sociala erfarenheter hos djuren. Definitionen på att en rangordning är stabil är vid tiden då icke-fysiska interaktioner dominerar över fysiska interaktioner och då kvoten mellan dem är stabil (Kondo & Hurnik, 1990).

Subdominanta djur kan ibland fösa bort dominanta djur vilket kan bero på hur inhysningen är utformad. Dominanta djur kan bli störda av subdominanta djur då de står i ett åtbås där de inte har huvudet mot övriga djur. Sådana händelser har visat sig öka vid hög beläggning då det blir ökad konkurrens om t ex foder och vatten (Wierenga, 1990).

Kor kommunicerar via lukter, ljud och kroppsspråk. Även öronens och svansens hållning uttrycker olika saker. Svansen uttrycker bl a djurets sinnesstämning och aktivitet. Då kor betar eller går hänger svansen rakt ner medan den trycks mot kroppen vid rädsla eller kyla. Vid konfrontationer med andra individer är kroppsspråket viktigt. En typisk hotställning är ett sänkt huvud med hornen och blicken riktade mot det andra djuret. Om inget av djuren viker undan utlöses kamp. De kämpar först huvud mot huvud samtidigt som båda försöker komma bort och stånga varandra i sidan. Det uppstår dock sällan verklig kamp mellan två individer, ofta viker det ena djuret undan för ett hot. Konkurrens om foder eller vatten och hög social täthet är exempel på tillfällen då kamp oftare förekommer (Albright, 1997).

### **Individualdistans**

Varje individ strävar efter att hålla ett visst avstånd till de övriga djuren i gruppen, en så kallad individualdistans. Individualdistansen är dels det utrymmesbehovet som ett djur kräver för sina nödvändiga rörelser, t ex läggning och resning och dels en social minimidistans som djuret håller till individer av samma art. Avståndet mellan huvudena verkar vara det väsentliga. Man ser t ex sällan två djur ligga huvud vid huvud och kor som tvingas gå sida vid sida håller oftast huvudena på olika höjd (Andersson *et al.*, 1988).

Det minsta avståndet mellan individer som kor accepterar är vanligen 1-2 meter. Vid beteenden som social slickning accepterar dock djuren att avståndet till en annan individ blir minimalt. Rangordningen påverkar distansen mellan korna vilket innebär att kor som är långt ner i rangskalan vill hålla större avstånd till mer dominant kora och distansen ökar när skillnaden i rang ökar. Kor av hög social rang tillåter oftare andra kor att komma närmare jämfört med kor med låg rang. Det är betydande för individualdistansen om korna har horn eller inte. I hotsituationer mellan avhornade kor krävs kortare avstånd för att det underlägsna djuret ska vika undan. Det är vanligt att kor i lösdrift, på en individualdistansen, vänder i gångarna vid möte trots att gången rent fysiskt är tillräckligt bred för att mötas i (Andersson *et al.*, 1988).

## Dygnsrytm

Nötkreatur har en dygnsrytm som innebär att de har vissa vilo-, sov-, och ätperioder som är fördelade över dygnet. I en studie av kor på bete som gick ute dygnet runt kunde man observera 5-6 olika betesperioder. Fyra av dessa perioder ägde rum mellan klockan 07.00 och 15.00 och de övriga mellan klockan 17.00 och 04.45 (Albright, 1997). Generellt spenderar inhysta mjölkkor 3-7 timmar per dag med att äta (Olofsson, 2000). Foderintaget fördelas på flera måltider bestående av flera besök vid ett fodertråg eller en foderplats. Kor som har fri tillgång till grovfoder har normalt 7-10 måltider per dygn (Pirkelmann, 1992) Inhysta nötkreatur visar ofta en högre motivation att äta efter mjölkning (Olofsson, 2000) och då det erbjuds färskt foder (Wierenga & Hopster, 1991).

Mjölkkor ligger ca 60% av dygnet och 87% av natten. De är dock vakna största delen av dygnet och sover endast ca fyra timmar per dygn. I vilt tillstånd, eller då korna går på bete, ligger korna mest efter morgon- och kvällsbetandet. Inom en timme efter solnedgången ligger de flesta kor ner. Före och efter midnattsbetandet (från 22.00 till ca 04.00) infaller de längsta viloperioderna och den mest enhetliga viloperioden förekommer ca fyra till fem timmar före soluppgången. I ladugården styrs kornas dygnsrytm av mjölknings- och utfodringstider och djuren sover vanligtvis under natten. Kor ligger ca 14-15 timmar per dygn i lösdriftstallar när det finns en båsplats per ko, vilket i stort sett motsvarar den totala liggtiden på bete. Med ökande konkurrens om liggbås ökar korrelationen mellan dominansen och liggtiden och när det finns många djur i gången bakom liggbåsen stannar subdominanta djur hellre i båsen (Andersson *et al.*, 1988).

Normalt idisslar nötkreatur 4-9 timmar per dygn. Då de idisslar föredrar de att ligga på en skyddad plats med god överblick. Olika faktorer som kvalitet och grovlek på födan samt sjukdomstillstånd påverkar idisslingens längd (Jensen, 1993). Man har dock inte funnit någon effekt av rang på idisslingstiden (Andersson, 1984).

Kor i en flock har ofta en viss synkronisering av beteenden såsom att äta och vila. Detta kan man också se hos kor i ett lösdriftsystem där de ofta synkroniserar sina dygnsaktiviteter på ett liknande sätt. De förflyttar sig, äter och uppehåller sig i liggbåsen i stort sett samtidigt (Andersson *et al.*, 1988).

## Automatisk mjölkning

De första kommersiella anläggningarna med automatiskt mjölkningssystem (AMS) togs i bruk 1992 i Holland och 1998 i Sverige och sedan dess har intresset för AMS vuxit. Tanken bakom automatisk mjölkning är att enskilda individer eller små grupper av kor ska fördela sina aktiviteter olika över dygnet. På så sätt utnyttjas systemet maximalt. Det är inte meningen att alla kor ska mjölkas och äta vid samma tillfälle. Alla kor måste därför ha tillgång till färskt foder under större delen av dygnet, annars kan det bli rusning då nytt foder erbjuds. En sådan rusning skulle innebära köbildning vid mjölkningsstationen och ökad konkurrens vid foderbordet (Benfalk *et al.*, 1999).

System med en mjölkningsstation kan klara av 40-60 lakterande mjölkkor (Olofsson, 2000). För att kotrafiken ska fungera optimalt krävs det att planlösningen är rätt

utformad. Målet är att ha ett jämnt flöde av djur mellan de olika avdelningarna (foder-, liggbås-, och mjölkningsavdelning) (Benfalk *et al.*, 1999). Motivationen att bli mjölkad i ett automatiskt mjölkningssystem räcker inte för att få korna att gå till mjölkningsstationen så ofta som är önskvärt. Därför ger man kon en fodergiva vid mjölkning för att öka motivationen (Olofsson, 2000). Det har visats att utfodring av kraftfoder i mjölkenheten signifikant ökar antalet besök i mjölkningsstationen (Prescott *et al.*, 1998).

Det finns olika system för kotrafiken i ett automatiskt mjölkningssystem. Vid styrd kotrafik måste korna passera mjölkningsstationen för att komma till foderavdelningen. Alternativet är fri kotrafik då korna kan besöka foderavdelningen utan att passera mjölkningsstationen. Att ge en kraftfoderranson vid mjölkning och att ha styrd kotrafik med tillgång till grovfoder efter mjölkning är ett sätt att öka besöksfrekvensen i mjölkningsstationen (Ketelaar-de Lauwere, 1992). En trafikvariant är styrd kotrafik med förselektion som innebär att det finns selektionsgrindar mellan ligg- och ätavdelningen som ger kor utan mjölkningstillstånd en möjlighet att komma in i foderavdelningen utan att passera mjölkningsstationen. Detta är ett sätt att minska belastningen på systemet samtidigt som det underlättar att få kor med mjölkningstillstånd att besöka mjölkningsstationen (Olofsson, 2000). Morita *et al.* (2000) menar att styrd kotrafik kan vara den bästa lösningen för djurskötaren eftersom systemet bäst försäkrar att alla kor kommer att besöka mjölkningsstationen tillräckligt ofta. Samtidigt kan styrd kotrafik ifrågasättas eftersom det kan innebära att kornas beteende begränsas (Ketelaar-de Lauwere *et al.*, 1998). Vid styrd kotrafik verkar ätbeteendet skjutas upp eller försvåras vilket troligen beror på att korna tycker att det blir för krångligt att ta sig från liggavdelning till foderavdelning (Ketelaar-de Lauwere, 1999).

Fördelar med mjölkning i ett automatiskt mjölkningssystem är bl a att det finns möjlighet till mer frekvent mjölkning, förbättrad kontroll av hälsa och att mjölkroboten behandlar alla kor neutralt och på samma sätt vid varje mjölkning. Nackdelarna med systemet är bl a att det kan bli en mindre mänsklig kontakt med djuren samt att det finns en ökad risk för misslyckade mjölkningar (Ketelaar-de Lauwere, 1999).

## **Kornas beteende i ett automatiskt mjölkningssystem**

### *Dygnsrytm och placering i stallet*

I en studie gjord av Hogeveen *et al.* (1998) av kor i ett AMS-stall fann man att oavsett kotrafiksystem spenderade korna mesta tiden av dygnet liggande (45%) men också en stor del stående i liggbåsavdelningen (22%). De spenderade i genomsnitt 17% av sin tid med att äta, 7% med att stå i foderavdelningen, 5% med att vänta framför mjölkningsstationen samt 5 % med övriga aktiviteter. Kors dominansvärden kan dock påverka hur lång tid de spenderar väntande framför mjölkningsstationen. Man har sett att kor med lägre rang spenderar mer tid i väntavdelningen och verkar lämna den oftare utan att ha besökt mjölkningsstationen. Dessutom har man funnit att högt rankade kor kan gå in i mjölkningsstationen oftare utan att vänta och att de spenderade mindre tid i väntavdelningen (Ketelaar-de Lauwere *et al.*, 1996; Ketelaar-de Lauwere, 1999). En hög social täthet i ett stall kan påverka beteendet för lågrankade kor. I lösdriftssystem där ståytan är begränsad har det visat sig att lågrankade kor ofta stannar längre i liggbåsen, förmodligen för att undvika aggressioner från högrankade kor (Metz & Mekking, 1984).

Det har visat sig att kornas aktivitet i ett stall med AMS följer en tydlig dygnsrytm. I en studie där man mätte kornas aktivitet med hjälp av aktivitetsmätare fann man att aktiviteten var låg på natten och tidigt på morgonen medan det vara hög aktivitet på dagen och tidigt på kvällen. Aktivitetsmönstret kan dock variera mycket mellan dagar i ett AMS-stall jämfört med ett traditionellt lösdriftstall där arbetsrutinerna är mer fasta och korna stys efter utfodrings- och mjölkningstider (Pedersen, 2001).

Man har även kunnat se en tydlig dygnsrytm för kornas foderintag i ett automatiskt mjölkningssystem. Man har bl a sett att det är få foderbesök under natten och en ökning av besök vid foderpåfyllning (Winter & Hillerton, 1995). Mängden konsumerat grovfoder varierar också under dygnet med minst konsumtion under natten enligt en studie av Olofsson (2000). Halachmi *et al.* (2000) kunde i en studie observera att kor i ett AMS stall i första hand besökte kraftfoderstationen efter mjölkning. I samma studie visades att korna, efter att ha besökt kraftfoderstationen, valde att gå till grovfoderträgen, sedan till liggbåsavdelningen och slutligen till vattenkopparna. En annan studie visade att kor var mer intresserade av att äta då de hade blivit mjölkade jämfört med när de passerat genom mjölkningsstationen utan att ha blivit mjölkade (Olofsson, 2000).

Det har visat sig att kor som står lågt i rang ofta tvingas äta vid mindre önskvärda tidpunkter som nattetid. I en studie visades att tiden spenderad i foderavdelningen inte var påverkad av social rang men att mönstret för besök i foderavdelningen var påverkat av den sociala rangen. Man fann att foderavdelningen besöktes signifikant färre gånger mellan 00.00 och 06.00 av kor med högre rang (Ketelaar-de Lauwere, 1999).

#### *Besök i mjölkningsstationen*

Framför en mjölkningsstation uppstår en konkurrenssituation som liknar den vid konkurrens om foder som resulterar i att kor med högt dominansvärde lättare får företräde till fodret (Ketelaar-de Lauwere *et al.*, 1996; Ketelaar-de Lauwere, 1999; Olofsson, 2000). Effekterna av social rang blir speciellt tydlig då en kö uppstår framför mjölkningsstationen. Detta har visats i en studie där dominant kor gick in i mjölkningsstationen före andra (Olofsson 2000).

I flera studier har man antagit att ett högt dominansvärde gör det möjligt för en ko att bli mjölkad under attraktiva tider. Många studier har visat att nätter och tidiga morgnar (mellan kl. 00.00 och 06.00) verkar vara de minst attraktiva tiderna för mjölkning och att dominant kor tenderar att minska sina besök i mjölkningsstationen under dessa tider (Ketelaar-de Lauwere *et al.*, 1996; Olofsson, 2000). Det har dessutom visats att högt rankade kor besöker mjölkningsstationen mer mellan kl.12.00 och 18.00 än lågrankade kor (Ketelaar-de Lauwere *et al.*, 1996). Förutom att högt rankade kor kan välja att bli mjölkade på attraktiva tider kan de också passera mjölkningsstationen oftare än mindre dominant kor kan enligt en studie av Olofsson (2000).

## Material och metoder

### Introduktion

Studien utfördes vid SLU i ett stall med AMS, på Kungsängens forskningscentrum i Uppsala. Försöket pågick mellan 25/12-2001 och 7/1-2002. För att genomföra studien där högrankade kor jämfördes med lågrankade kor samlades data in från det automatiska mjölknings- och utfodringssystemet samt från stalllets selektionsgrindar. Dessutom utfördes beteendeobservationer då korna videofilmades under två dygn.

### Djurmaterial

I stallet fanns under försöket 46 lakterande kor av rasen svensk röd och vit boskap (SRB) varav 12 kor valdes ut för att ingå i studien. De utvalda kornas dominansvärde, ålder, vikt, laktationsnummer, laktationsvecka samt avkastning framgår av tabell 1.

Tabell 1. Konummer, dominansvärde, ålder, vikt, laktationsnummer, laktationsvecka samt avkastning för de kor som ingick i försöket.

Konummer	Dominansvärde	Ålder (år)	Vikt <sup>1</sup> (kg)	Laktationsnummer	Laktationsvecka <sup>2</sup>	Avkastning <sup>3</sup> (kilo mjölk/dag)
<i>Ranghöga</i>						
905	0,80	3,2	610	1	20	29,2
818	0,79	4,4	635	2	46	25,3
787	0,78	5,1	805	3	52	19,4
929	0,77	3,0	526	1	19	29,7
940	0,72	2,8	572	1	12	26,3
949	0,70	2,7	634	1	13	19,3
<i>Ranglåga</i>						
707	0,27	6,2	659	4	7	39,5
958	0,22	2,3	429	1	12	27,1
837	0,21	4,3	553	2	11	31,7
714	0,17	6,0	657	3	44	22,8
924	0,15	3,0	449	1	14	18,7
832	0,11	4,3	553	2	30	27,6

1)Kornas vikt vid vägning 011228.

2)Kornas laktationsvecka 011231.

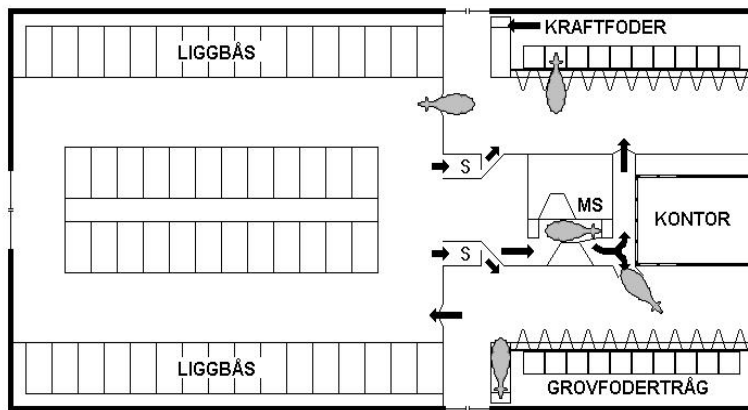
3)Kornas medelavkastning under perioden 011225-020107.

### Inhysning och utfodring

#### *Beskrivning av stallet*

Studien utfördes i ett lösdriktstall med DeLaval's Voluntary Milking System (VMS™). Stallet var 34,1 x 16,85 meter invändigt och visas i figur 1. I stallet fanns en liggavdelning som var 19,95 meter lång, två foderavdelningar som vardera var 14,2 meter långa samt en mjölkningsstation. Stallet hade betonggolv med lutning åt mitten för dränering. Gödselgången var 3 meter bred och skrapades med gödselskrapa. I stalllets liggavdelning fanns 56 liggbås som var uppdelade i fyra rader. I båsen fanns gummimattor som var 16 mm tjocka och strödda med spån. Framtill i liggbåsen, 173 centimeter från bakkanten, fanns en bröstplanka som hindrade korna från att ligga för långt in i båsen. I liggavdelningen fanns också två roterande ryktborstar. I foderavdelningarna fanns tio grovfodertråg och en kraftfoderstation i vardera avdelning. Det fanns sex vattenkoppar i stallet varav en fanns i vardera foderavdelning och fyra fanns i liggavdelningen. Mellan foder- och liggavdelning fanns en selektionsgrind och en envägsgrind för varje foderavdelning. Selektionsgrindarna ledde från liggavdelning till

ätavdelning och envägsgrindarna från ätavdelning till liggavdelning. Stallet var ljust dygnet runt och korna hade tillgång till mjölkningsstationen under hela dygnet, förutom de tider då mjölkningssystemet diskades. Diskning ägde rum tre gånger per dygn klockan 09.00, 17.30 samt 04.40. Klockan 09.00 och 04.40 tog diskningen 22 minuter. Klockan 17.30 skedde, förutom diskning, överpumpning av mjölk vilket gjorde mjölkningsstationen otillgänglig i 60 minuter.



Figur 1. Skiss av lösdriftstallet. S = selektionsgrind. MS = mjölkningsstation.

#### *Utfodring och fodersystem*

Korna hade fri tillgång på ensilage (38,4% ts, 10,8 MJ/kg ts, 19,0% råprotein) och fick ett kilo hö (87% ts, 11,3 MJ/kg ts, 12,4% råprotein) per dygn. Grovfoderträgen fylldes på efter behov så att de aldrig var tomma. Kraftfodret innehöll 13,84 MJ/kg ts, 227 g råprotein och hade en ts-halt på 88%. Mängden utfodrat kraftfoder var individuell för varje enskild ko. Vid mjölkning erhöll korna 0,5 kg kraftfoder i mjölkningsstationen.

Det automatiska fodersystemet inkluderade 20 grovfodertråg (BioControl A/S, Norge) och två kraftfoderautomater (Alfa-Laval Agri AB, Sverige). Korna hade transpondrar som de bar med sig runt halsen och som innehöll kons identitet. Med transpondrarna blev korna identifierade vid grovfoderträgen och i kraftfoderautomaterna. Då en ko identifierats och fått sin foderranson i kraftfoderstationen bekräftad fälldes en grind ner bakom henne. Detta för att förhindra att andra kor föste bort en ko som åt. I vardera foderavdelning var nio av grovfoderträgen fyllda med ensilage och ett med hö. Grovfoderträgen var placerade på vågar. En pneumatisk lucka framför trägen var försedd med en antenn som identifierade kon. Då en ko identifierats sänktes luckan ned och en fotocell registrerade närvaron av en ko. Då kon lämnade foderträget höjdes luckan upp igen och förhindrade att en annan ko kunde börja äta utan att först identifieras. Vid varje foderbesök registrerades konummer, trågnummer, tidpunkter för start och slut för besöket samt konsumtion. Framför vattenkopparna fanns en antenn som identifierade korna och i anslutning till vattenkopparna fanns en flödesmätare som registrerade vattenflödet då kon drack. Vid varje besök registrerades därmed vattenkoppsnummer, konummer, tidpunkter för start och slut samt mängd konsumerat vatten.

#### *Kotrafik*

Under försöket tillämpades styrd kotrafik med förselektion. En bestämd tid efter mjölkning fick korna mjölkningstillstånd och kunde då endast komma till foderavdelningen via mjölkningsstationen. Kor med mjölkningstillstånd blev nekade passage i selektionsgrindarna. Kor som saknade mjölkningstillstånd blev igenomsläppta i mjölkningsstationen utan att

mjölkas och kunde också passera selektionsgrindarna för att komma till foderavdelningarna. I selektionsgrindarna fanns en portalantenn som identifierad korna. Då en ko identifierats registrerades vilken selektionsgrind hon besökte, klockslag och om hon fick passera eller inte. Om hon saknade mjölkningstillstånd öppnades grinden och hon kunde passera. Eftersom ett annat försök pågick samtidigt så hade olika kor olika långa tidsintervall från senaste mjölkning tills mjölkningstillstånd erhöles. Kor som inte mjölkats inom en bestämd tid efter senaste mjölkning hämtades och fördes till mjölkningsstationen. Tidsintervallen för kornas mjölkningstillstånd och hämtning framgår av tabell 2.

Tabell 2. Tidsintervall för mjölkningstillstånd och hämtning.

Konummer	Mjölkningstillstånd <sup>1</sup>	Tidsintervall för hämtning <sup>2</sup>
<i>Ranghöga</i>		
905	8 timmar	13 timmar
818	7 timmar	14 timmar
787	7 timmar	14 timmar
929	8 timmar	13 timmar
940	8 timmar	13 timmar
949	8 timmar	13 timmar
<i>Ranglåga</i>		
707	4 timmar	9 timmar
958	4 timmar	9 timmar
837	7 timmar	14 timmar
714	7 timmar	14 timmar
924	4 timmar	9 timmar
832	7 timmar	14 timmar

1) Tid från senaste mjölkning tills mjölkningstillstånd erhöles

2) Tid från senaste mjölkning tills korna blir hämtade för att mjölkas

### Bestämning av rangordning

En rangordningsbestämning gjordes enligt en metod som baseras på hur djuren beter sig vid grovfoderstationer (Olofsson 2000). Om en ko gick in i en foderstation inom 60 sekunder efter det att föregående ko hade lämnat samma station tolkades det som en bortfösning från stationen. Den ko som föste bort en annan ko fick därmed en poäng i en dominansmatrix. En ko ansågs som dominant över en annan ko om hon hade dubbelt så många poäng som den andra ko i det specifika koparet. Genom att beräkna proportionen av kopar som en ko ansågs vara dominant i erhöles varje ko ett s.k. dominansvärde. Ett dominansvärde kunde variera mellan 0 och 1 och ju högre dominansvärde en ko hade desto högre rangposition hade hon. Dominansvärden för samtliga 46 kor i stallet bestämdes på detta sätt och tolv kor valdes ut till studien, sex kor med lägst dominansvärden och sex kor med högst dominansvärden. Den ko som hade högst dominansvärde (0,96) skulle inte vara kvar i besättningen och valdes därför inte med i försöket. Bestämningen av rangordningen gjordes vid tiden strax före försökets start och baserades på två månaders data.

### Data från mjölkningsstationen, det automatiska fodersystemet samt selektionsgrindarna

#### *Tidsperiod för datainsamling*

All data som samlades in från det automatiska mjölkningssystemet, fodersystemet och selektionsgrindarna samlades in och bearbetades från perioden 25/12-2001 till 7/1-2002 (14 dagar).

### *Besök i mjölkningsstationen*

Från det automatiska mjölkningssystemet användes data för antal besök och besökstid i mjölkningsstationen samt avkastning. Besöken delades in i tre olika kategorier:

- besök då mjölkning sker
- besök då ingen mjölkning sker
- totalt antal besök, dvs både besök med mjölkning och utan mjölkning.

### *Foder*

Från det automatiska fodersystemet hämtades uppgifter om antal besök, tidpunkt, konsumtion samt hur lång tid korna spenderade med att konsumera hö, ensilage, kraftfoder och vatten.

Förutom antal foder- och vattenbesök beräknades också antal måltider för foder (hö + ensilage + kraftfoder) och vatten. Ett foderbesök räknades som en måltid då minst 60 minuter passerat efter det senaste besöket. Dessutom beräknades ett alternativt antal måltider då minst 30 minuter passerat efter det senaste foderbesöket. För samtliga fodermedel och vatten beräknades dessutom konsumtionshastighet.

### *Selektionsgrindar*

Från registreringarna i selektionsgrindarna kunde antal passager, antal nekade passager samt besökens längd för varje enskild ko beräknas.

## **Beteendeobservationer**

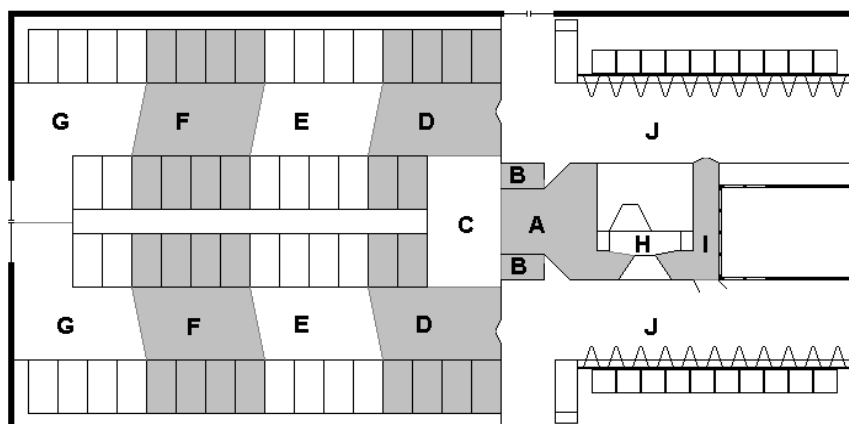
### *Utförande*

I stallet fanns nio videokameror uppsatta som filmade korna dygnet runt. Kamerorna var utplacerade så att korna kunde studeras i hela stallet. Till hjälp togs en video med time-lapse funktion (med långsammare inspelningshastighet) och en multiplexor (så att signalerna från samtliga nio videokameror kunde registreras på samma videoband). De utvalda kornas beteenden noterades under totalt 48 timmar under dygnet 31/12-01 och 1/1-02. I ett etogram (bilaga 1) noterades:

- om kon stod upp eller låg ner
- var i stallet kon befann sig
- om kon befann sig i gången (samtliga platser i stallet utom liggbåsen) eller i ett liggbås
- klockslag

Stallet delades in i flera zoner, enligt figur 2, för att göra det möjligt att notera var i stallet en ko befann sig. Varje gång en ko ändrade beteende gjordes en ny notering i etogrammet. För att kunna observera de utvalda korna målades dessa med siffror, nummer 1-12, vilket gjorde det möjligt att identifiera dem på videobanden.





Figur 2. Skiss av stallet och de zoner det delades in i under beteendestudien.

A = Vänteplatta framför mjölkningsstationen

B = Selektionsgrindar

C = Avdelning framför selektionsgrindar och vänteplatta

D-G = Liggavdelning med liggbås och gödselgång

H = Mjölkningsstation

I = Avdelning efter mjölkningsstationen som leder till foderavdelningarna

J = Foderavdelningar med grovfodertråg och kraftfoderautomater

### *Hur långt korna gick under ett dygn*

Avstånden mellan de olika zonernas mittpunkter beräknades. Genom att addera de sträckor korna gått då de enligt etogrammet rört sig mellan olika zoner kunde den ungefärliga sträckan som korna gått under ett dygn beräknas.

### *Avstånd till mjölkningsstationen*

För varje zon i stallet mättes det genomsnittliga avståndet till mjölkningsstationen, se tabell 3. Avståndet ställdes i relation till hur länge kon befunnit sig i respektive zon och ett genomsnittligt avstånd till mjölkningsstationen kunde därigenom beräknas. I beräkningarna noterades om en ko stod eller låg samt befann sig i liggbås eller gång. Avståndet till mjölkningsstationen beräknades dels i medel per dygn och dels i medel timmen före mjölkning. Dessutom undersöktes hur långt bort från mjölkningsstationen korna befann sig då de endast vistades i eller framför mjölkningsstationen, dvs i samtliga zoner utom J och I.

Tabell 3. Avstånd till mjölkningsstationen från de olika zonerna i stallet.

Zon	Avstånd till mjölkningsstation (meter)
A	3
B	6
C	6
D	11
E	16
F	21
G1	26
G2	26
H	0
I	3
J	8

### *Ligg- och ståtid samt tid spenderad i liggbås, gång och de olika zonerna*

Från etogrammen beräknades total stå- och liggtid. Dessutom kunde tiden spenderad i gång och liggbås tas fram. För tiden spenderad i liggbås beräknades total tid (liggande + stående), tid liggande samt tid stående. Från etogrammen beräknades också tiden spenderad i de olika zonerna.

### **Statistisk bearbetning**

För samtliga data beräknades medelvärden per dygn. Dessutom beräknades medelvärden under olika tidsperioder då dygnet delades in i fyra sextimmarsperioder, klockan 00.00-06.00, 06.00-12.00, 12.00-18.00 och 18.00-24.00. All data bearbetades i SAS® (1996) med proc mixed. I modellen som användes togs hänsyn till rang, dag samt rang inom dag. För samtliga variabler beräknades variansen inom ko och mellan ko för de båda ranggrupperna. Skillnaderna i varians mellan ranggrupperna testades med F-test. Skillnader i medelvärden och varianser har antagits som signifikanta för p-värden under 0,05. För p-värden mellan 0,05 och 0,1 antogs skillnaderna tendera att vara signifikanta.

## Resultat

### Besök i mjölkningsstationen

#### Medelvärden

Medelvärden för antal besök och besökstid i mjölkningsstationen samt avkastning framgår av tabell 4.

Tabell 4. Medelvärden, p-värden och skillnader i varians för antal besök och besökstider i mjölkningsstationen samt avkastning för hög- (H) respektive lågrankade (L) kor.

	Medel/dygn		p-värde	Skillnad mellan H och L i varians mellan kor <sup>1</sup>	Skillnad mellan H och L i varians inom kor <sup>2</sup>
	H	L			
<b>Antal mjölkningar</b>	2,63	2,57	ns <sup>3</sup>	ns	ns
<b>Antal besök utan mjölkning</b>	0,63	0,61	ns	H högre än L (p<0,001)	ns
<b>Totalt antal besök</b>	3,26	3,18	ns	L högre än H (p<0,05)	ns
<b>Besökstid/mjölkning (min.s)</b>	9.37	10.05	ns	L högre än H (p<0,001)	L högre än H (p<0,001)
<b>Besökstid/besök utan mjölkning (min.s)</b>	0.23	0.28	ns	H högre än L (p<0,001)	ns
<b>Avkastning /mjölkning (kg)</b>	9,83	11,27	ns	ns	L högre än H (p<0,001)
<b>Dygnsavkastning (kg)</b>	24,84	27,92	ns	L högre än H (p<0,001)	L högre än H (p<0,05)

1) skillnad då varians mellan kor inom ranggrupp jämförs mellan ranggrupperna

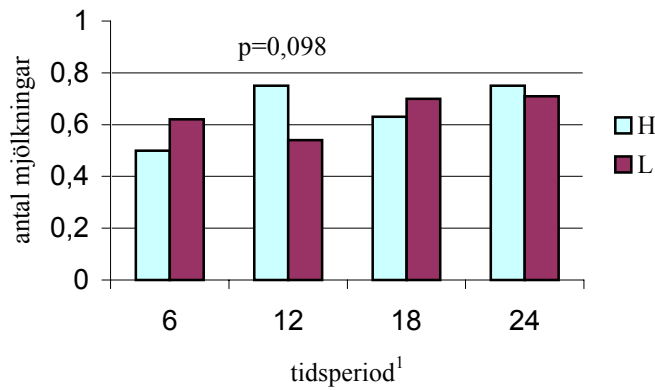
2) skillnad då varians inom kor inom ranggrupp jämförs mellan ranggrupperna

3) ns = "non significant", dvs icke signifikant

#### Antal besök i mjölkningsstationen

Det gick inte att urskilja några signifikanta skillnader mellan ranggrupperna varken i antal mjölkningar, antal besök utan mjölkning eller totalt antal besök i mjölkningsstationen.

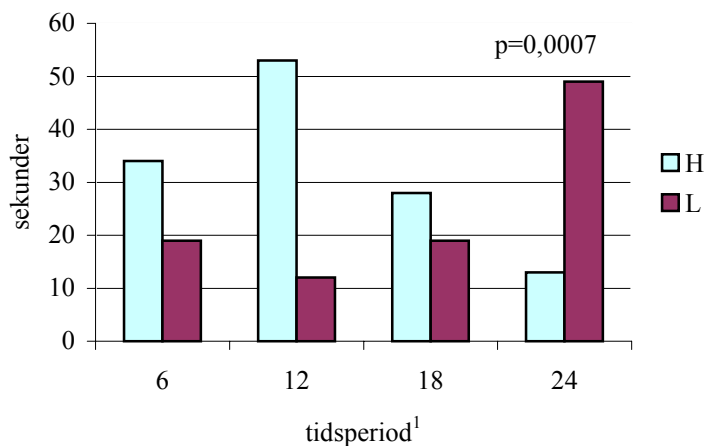
Däremot fanns det en tendens till skillnad i antalet mjölkningar under tidsperioden 06.00-12.00 (p =0,098), vilket framgår av figur 3. I genomsnitt mjölkades de högrankade korna 0,75 gånger/dygn och de lågrankade 0,54 gånger/dygn under denna tidsperiod.



Figur 3. Antal mjölkningar under olika tidsperioder för hög- (H) respektive lågrankade (L) kor.  
1) Tidsperiod: 6=00.00-06.00, 12=06.00-12.00, 18=12.00-18.00, 24=18.00-24.00.

### Besökstider i mjölkningsstationen

Det fanns inga signifikanta skillnader i besökstider i mjölkningsstationen. Däremot fanns det en signifikant skillnad i besökstid för besök utan mjölkning under tidsperioden 18.00-24.00 ( $p=0,0007$ ). Under denna tid på dygnet varade dessa besök i genomsnitt 49 sekunder för de lågrankade korna och 13 sekunder för de högrankade. Dygnsfördelningen av besökstider för besök utan mjölkning framgår av figur 4. Det fanns skillnader i varians mellan ranggrupperna. För besökstid per mjölkning var variationen mellan kor och inom kor signifikant större för de lågrankade korna. För besökstid per besök utan mjölkning hade däremot de högrankade en större variation mellan kor.



Figur 4. Besökstider (sekunder) i mjölkningsstationen för besök utan mjölkning under olika tidsperioder för hög- (H) respektive lågrankade (L) kor.

1) Tidsperiod: 6=00.00-06.00, 12=06.00-12.00, 18=12.00-18.00, 24=18.00-24.00.

### Avkastning

De lågrankade korna hade inte signifikant högre avkastning än de högrankade korna. Dock fanns det en signifikant skillnad i hur mycket korna i de båda ranggrupperna varierade i avkastning. De lågrankade korna varierade mer inom individer för avkastning per mjölkning. Dessutom varierade de lågrankade korna mer i dygnsavkastning, både mellan och inom kor.

## Selektionsgrindar

### Medelvärden

Medelvärden och skillnader i variation för registreringar i selektionsgrindarna redovisas i tabell 5.

Tabell 5. Antal passager per dygn, tid spenderad i selektionsgrindarna vid passage respektive nekad passage för hög- (H) respektive lågrankade (L) kor. Medelvärden, p-värden och skillnader i varians.

	Medel/dygn		p-värde	Skillnad mellan H och L i varians mellan kor <sup>1</sup>	Skillnad mellan H och L i varians inom kor <sup>2</sup>
	H	L			
<b>Vid passage</b>					
<b>Antal passager</b>	4,86	3,49	ns <sup>3</sup>	H högre än L (p<0,01)	ns
<b>Tid i selektionsgrindar (min.s)</b>	0.56	1.02	ns	L högre än H (p<0,1)	L högre än H (p<0,05)
<b>Tid i selektionsgrindar /passage (min.s)</b>	0.11	0.14	ns	L högre än H (p<0,001)	L högre än H (p<0,001)
<b>Vid nekad passage</b>					
<b>Antal nekade passager</b>	2,69	2,46	ns	L högre än H (p<0,001)	ns
<b>Tid i selektionsgrindar (min.s)</b>	18.44	17.07	ns	L högre än H (p<0,1)	L högre än H (p<0,05)
<b>Tid i selektionsgrindar /nekad passage (min.s)</b>	6.57	5.04	ns	H högre än L (p<0,001)	ns

1) skillnad då varians mellan kor inom ranggrupp jämförs mellan ranggrupperna

2) skillnad då varians inom kor inom ranggrupp jämförs mellan ranggrupperna

3) ns = "non significant", dvs icke signifikant

### Vid passage

Det gick inte att urskilja några skillnader mellan hög- och lågrankade kor för hur de betedde sig i selektionsgrindarna. Däremot fanns signifikanta skillnader i variation. För antal passager i selektionsgrindarna visade de högrankade korna en större spridning inom gruppen, dvs de varierade mer mellan individer än de lågrankade korna. De lågrankade korna varierade mer både mellan och inom individer för tid spenderad i selektionsgrindarna, dels per passage och dels totalt per dygn.

### Vid nekad passage

Ranggrupperna skiljde inte i hur ofta korna blev nekade passager eller hur lång tid de spenderade i grindarna. Däremot varierade de lågrankade korna mer mellan individer för antal nekade passager. Dessutom tenderade de att variera mer mellan individer för den totala tiden spenderad i selektionsgrindarna per dygn. Inom individer varierade de lågrankade korna signifikant mer än de högrankade korna för total tid i selektionsgrindarna. För tiden spenderad i grindarna per nekad passage varierade de högrankade korna mer både mellan och inom individer.

## Foder

### Medelvärden

Medelvärden för foder- och vattenkonsumtion, konsumtionstider samt antal besök vid fodertråg och vattenkoppar redovisas i tabell 6.

Tabell 6. Medelvärden, p-värden och skillnader i varians för foderkonsumtion, konsumtionstid och antal foder- och vattenbesök för hög- (H) respektive lågrankade (L) kor.

	Medel/dygn		p-värde	Skillnad mellan H och L i varians mellan kor <sup>1</sup>	Skillnad mellan H och L i varians inom kor <sup>2</sup>
	H	L			
<b>Foderkonsumtion (kg)</b>					
Hö	1,88	1,44	ns <sup>3</sup>	L högre än H (p<0,001)	ns
Ensilage	25,84	26,88	ns	L högre än H (p<0,001)	L högre än H (p<0,05)
Kraftfoder	5,53	5,88	ns	H högre än L (p<0,01)	L högre än H (p<0,001)
Vatten	83,91	86,02	ns	H högre än L (p<0,001)	L högre än H (p<0,05)
<b>Konsumtionstid (tim.min.s)</b>					
Hö	0.24.12	0.16.56	0,051	ns	ns
Ensilage	2.54.49	2.33.00	0,072	ns	ns
Kraftfoder	0.41.12	0.34.59	ns	H högre än L (p<0,1)	ns
Vatten	0.35.19	0.22.56	0,066	H högre än L (p<0,001)	H högre än L (p<0,05)
<b>Antal foder- och vattenbesök</b>					
Hö	4,13	3,7	ns	ns	ns
Ensilage	45,87	34,51	0,092	ns	H högre än L (p<0,05)
Kraftfoder	21,07	19,99	ns	L högre än H (p<0,05)	ns
Vatten	41,19	30,15	ns	H högre än L (p<0,001)	ns

1) skillnad då varians mellan kor inom ranggrupp jämförs mellan ranggrupperna

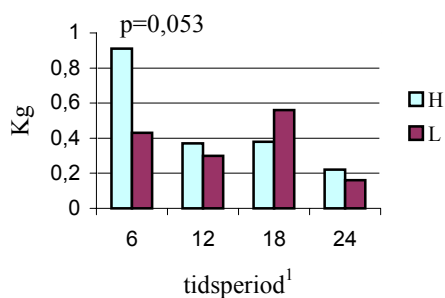
2) skillnad då varians inom kor inom ranggrupp jämförs mellan ranggrupperna

3) ns = "non significant", dvs icke signifikant

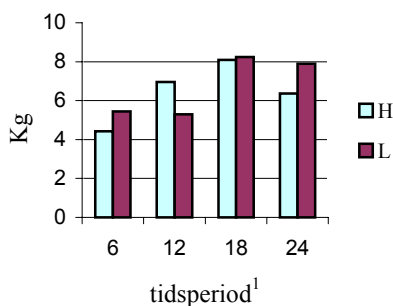
### Konsumtion

Den totala foder- och vattenkonsumtionen per dygn skiljde inte mellan ranggrupperna. Dock fanns en tendens till signifikant skillnad i hökonsumtion under tidsperioden 00.00-06.00 (p=0,053) då de högrankade korna åt 0,91 kg hö per dygn och de lågrankade korna endast 0,43 kg per dygn. Konsumtionen av hö, ensilage, kraftfoder och vatten under de olika tidsperioderna framgår av figur 5. Det fanns signifikanta skillnader i variation mellan ranggrupperna. De lågrankade korna varierade mer mellan individer för hökonsumtion. För ensilagekonsumtion varierade de lågrankade korna också mer än de högrankade korna, både mellan och inom individer. Även för variation i kraftfoder- och vattenkonsumtion erhöles signifikanta skillnader mellan ranggrupperna. De högrankade korna varierade mer mellan kor medan de lågrankade korna varierade mer inom kor.

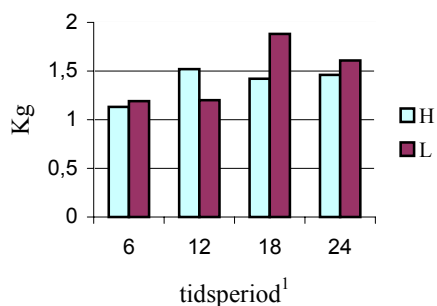
a) hö



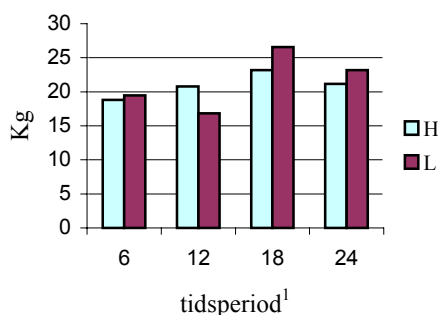
b) ensilage



c) kraftfoder



d) vatten



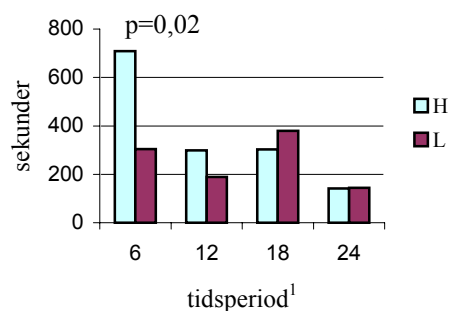
Figur 5. Konsumtion (kg) av hö (a), ensilage (b), kraftfoder (c) och vatten (d) under olika tidsperioder för hög- (H) respektive lågrankade (L) kor.

1) Tidsperiod: 6=00.00-06.00, 12=06.00-12.00, 18=12.00-18.00, 24=18.00-24.00.

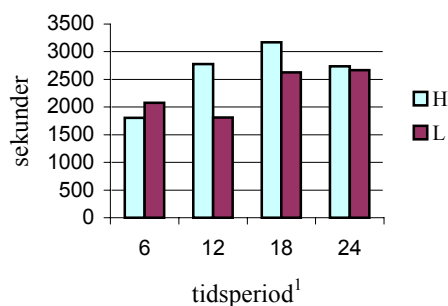
### Konsumtionstid

De högrankade korna tenderade att ha längre ättider för hö och ensilage jämfört med de lågrankade korna. Under tidsperioden 00.00-06.00 fanns dessutom en signifikant skillnad mellan ranggrupperna i ättid för hö ( $p=0,02$ ). De högrankade korna spenderade 709 sekunder och de lågrankade 304 sekunder per dygn med att äta hö under denna tidsperiod. För kraftfoder kunde ingen signifikant skillnad i ättid urskiljas men de högrankade korna tenderade att variera mer mellan individer än de lågrankade korna. För dricktid tenderade de högrankade korna att ha längre dricktid per dygn än de lågrankade korna. Dessutom fanns en signifikant skillnad i dricktid under tidsperioden 06.00-12.00 ( $p=0,047$ ). De högrankade korna spenderade 443 sekunder och de lågrankade 278 sekunder per dygn med att dricka vatten under denna tidsperiod. Konsumtionstider för hö, ensilage, kraftfoder och vatten under olika tidsperioder framgår av figur 6. Det fanns också skillnader i hur mycket de båda ranggrupperna varierade i dricktid. De högrankade korna hade större varians både mellan och inom kor för dricktid än de lågrankade korna.

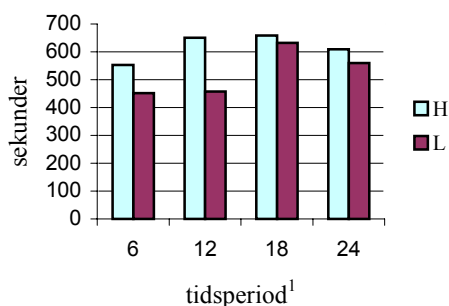
a) hö



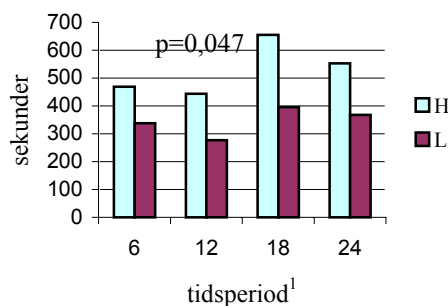
b) ensilage



c) kraftfoder



d) vatten



Figur 6. Konsumtionstider (s) för hö (a), ensilage (b), kraftfoder (c) och vatten (d) under olika tidsperioder för hög- respektive lågrankade (L) kor.

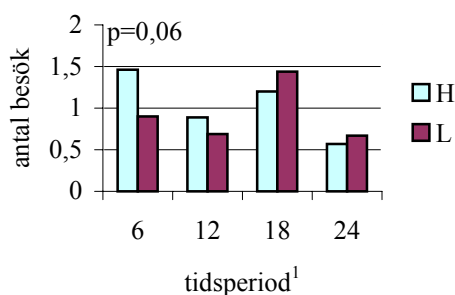
1) Tidsperiod: 6=00.00-06.00, 12=06.00-12.00, 18=12.00-18.00, 24=18.00-24.00.

### Antal foderbesök

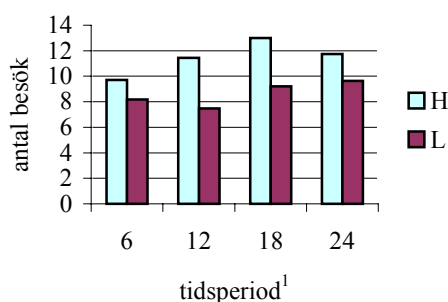
Ranggrupperna skiljde inte i antal besök vid hötråg, kraftfoderautomater eller vattenkoppar. Däremot tenderade de högrankade korna att ha fler besök vid ensilageträgen än de lågrankade korna. Dessutom fanns det en tendens till signifikant skillnad mellan ranggrupperna för antal besök vid höträgen under tidsperioden 00.00-06.00 ( $p=0,06$ ). De högrankade korna besökte höträgen 1,46 gånger per dygn och de lågrankade 0,90 gånger per dygn under denna tidsperiod, vilket framgår av figur 7. De högrankade varierade mer inom kor för antal besök vid ensilageträgen än de lågrankade korna. För antal besök vid kraftfoderautomaterna varierade de lågrankade korna mer mellan individer. Däremot visade de högrankade korna en större spridning inom gruppen för antal besök vid vattenkopparna.



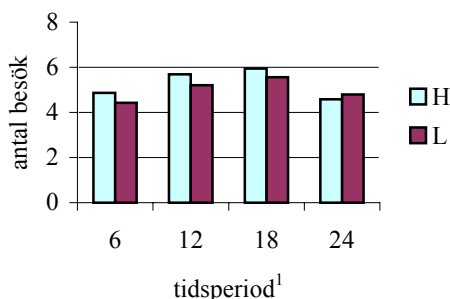
a) hö



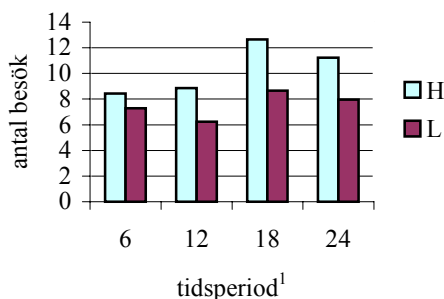
b) ensilage



c) kraftfoder



d) vatten



Figur 7. Antal besök vid hö- (a) och ensilagestråg (b) samt vid kraftfoderstationer (c) och vattenkoppar (d) under olika tidsperioder för hög- (H) respektive lågrankade (L) kor.

1) Tidsperiod: 6=00.00-06.00, 12=06.00-12.00, 18=12.00-18.00, 24=18.00-24.00.

#### Antal måltider

För antal fodermåltider då minst 60 minuter passerat mellan foderbesöken fanns ingen signifikant skillnad mellan ranggrupperna. Däremot varierade de högrankade korna mer, både mellan och inom individer, för dessa måltider. För antal fodermåltider då minst 30 minuter passerat mellan foderbesöken tenderade de högrankade korna att ha fler måltider än de lågrankade korna. Dessutom fanns en skillnad i varians mellan ranggrupperna som innebar att de högrankade korna hade en större spridning inom gruppen än de lågrankade korna. För antal "vattenmåltider" kunde inga skillnader mellan ranggrupperna urskiljas. De högrankade korna varierade emellertid mer mellan individer då minst 60 minuter passerat mellan besöken. Då minst 30 minuter passerat mellan besöken vid vattenkopparna tenderade de lågrankade korna att variera mer inom individer än de högrankade korna i antal måltider. Medelvärden och skillnader i varians för antal måltider redovisas i tabell 7.

Tabell 7. Medelvärden, p-värden och skillnader i varians för antal måltider för foder och vatten för hög- (H) respektive lågrankade (L) kor.

	Medel (antal/ dygn)		p-värde	skillnad mellan H och L i varians mellan kor <sup>1</sup>	Skillnad mellan H och L i varians inom kor <sup>2</sup>
	H	L			
<b>Foder, 60 min.</b> <sup>3</sup>	5,30	4,48	ns <sup>4</sup>	H högre än L (p<0,001)	H högre än L (p<0,05)
<b>Foder, 30 min.</b> <sup>5</sup>	6,24	4,98	0,056	H högre än L (p<0,001)	ns
<b>Vatten, 60 min.</b>	6,19	5,79	ns	H högre än L (p<0,001)	ns
<b>Vatten, 30 min.</b>	8,07	7,17	ns	ns	L högre än H (p<0,1)

1) skillnad då varians mellan kor inom ranggrupp jämförs mellan ranggrupperna

2) skillnad då varians inom kor inom ranggrupp jämförs mellan ranggrupperna

3) 60 min. = minst 60 minuter har passerat mellan besöken vid fodertråg/vattenkopp

4) ns = "non significant", dvs icke signifikant

5) 30 min. = minst 30 minuter har passerat mellan besöken vid fodertråg/vattenkopp

### Konsumtionshastighet

Konsumtionshastigheten för hö, ensilage och vatten skiljde inte mellan ranggrupperna. Endast för kraftfoder fanns en tendens till signifikant skillnad då de högrankade korna hade en lägre äthastighet. Det fanns skillnader i varians mellan ranggrupperna. De högrankade korna visade ett mer varierat beteende mellan kor då det gällde konsumtionshastighet för hö, kraftfoder och vatten. Endast för ensilage varierade de lågrankade korna mer mellan individer. De lågrankade korna visade ett mer varierat beteende inom kor. För hö, ensilage och vatten var skillnaderna i variation inom kor signifikanta mellan ranggrupperna. Medelvärden och skillnader i varians för konsumtionshastighet redovisas i tabell 8.

Tabell 8. Medelvärden, p-värden och skillnader i varians för konsumtionshastighet för hög- (H) respektive lågrankade (L) kor.

Fodermedel	Konsumtionshastighet (kg foder/min)		p-värde	skillnad mellan H och L i varians mellan kor <sup>1</sup>	Skillnad mellan H och L i varians inom kor <sup>2</sup>
	H	L			
<b>Hö</b>	0,078	0,085	ns <sup>3</sup>	H högre än L (p<0,05)	L högre än H (p<0,05)
<b>Ensilage</b>	0,15	0,18	ns	L högre än H (p<0,001)	L högre än H (p<0,05)
<b>Kraftfoder</b>	0,13	0,17	0,054	H högre än L (p<0,001)	ns
<b>Vatten</b>	2,77	3,94	ns	H högre än L (p<0,001)	L högre än H (p<0,01)

1) skillnad då varians mellan kor inom ranggrupp jämförs mellan ranggrupperna

2) skillnad då varians inom kor inom ranggrupp jämförs mellan ranggrupperna

3) ns = "non significant", dvs icke signifikant

### Beteendeobservationer

#### Hur långt gick korna under ett dygn?

I genomsnitt gick de högrankade korna 400 meter per dygn och de lågrankade korna gick 411,2 meter per dygn. Skillnaden var inte signifikant. Däremot tenderade de lågrankade korna att variera mer mellan individer än de högrankade korna (p<0,1).

### Avstånd till mjölkningsstationen

Medelvärden och skillnader i varians för avstånd till mjölkningsstationen redovisas i tabell 9.

Tabell 9. Medelvärden, p-värden och skillnader i varians för avstånd till mjölkningsstationen för hög- (H) respektive lågrankade (L) kor.

	Medel/dygn		p-värde	skillnad mellan H och L i varians mellan kor <sup>1</sup>	Skillnad mellan H och L i varians inom kor <sup>2</sup>
	H	L			
Medelavstånd (m)	14,76	14,15	ns <sup>3</sup>	ns	ns
Avstånd liggande (m)	19,69	17,63	ns	ns	L högre än H (p<0,05)
Avstånd stående (m)	9,19	10,63	ns	ns	H högre än L (p<0,1)
Avstånd i liggbås (m)	19,66	17,57	ns	ns	L högre än H (p<0,05)
Avstånd i gång (m)	7,72	7,81	ns	ns	ns
Avstånd stående i liggbås (m)	19,28	17,58	ns	L högre än H (p<0,1)	ns

**Avstånd till mjölkningsstationen då korna befann sig i eller framför mjölkningsstationen i zonerna A-H**

Medelavstånd (m)	17,52	15,57	ns	H högre än L (p<0,05)	ns
Avstånd stående (m)	11,11	12,06	ns	ns	H högre än L (p<0,1)
Avstånd i gång (m)	7,11	7,29	ns	ns	H högre än L (p<0,05)

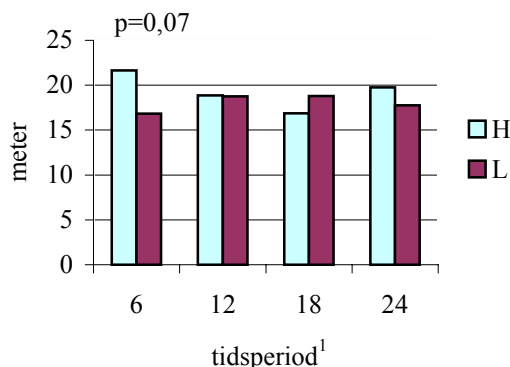
1) skillnad då varians mellan kor inom ranggrupp jämförs mellan ranggrupperna

2) skillnad då varians inom kor inom ranggrupp jämförs mellan ranggrupperna

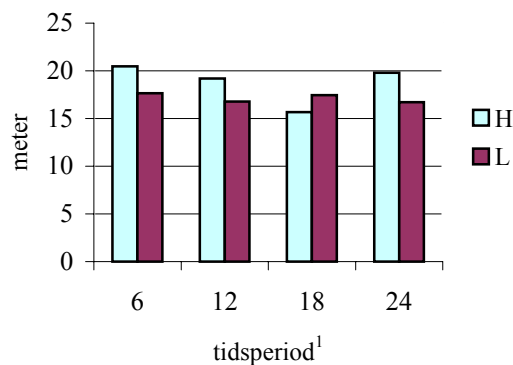
3) ns = "non significant", dvs icke signifikant

Det fanns inga signifikanta skillnader mellan ranggrupperna i avstånd till mjölkningsstationen varken då korna befann sig i hela stallet eller då de vistades framför mjölkningsstationen. Under tidsperioden 00.00-06.00 fanns det dock en tendens till skillnad då korna låg ner (p=0,079). De högrankade korna befann sig då 22 meter och de lågrankade 17 meter från mjölkningsstationen i genomsnitt per dygn. Under samma tidsperiod tenderade därmed också skillnaden då korna befann sig i liggbåsen att vara signifikant (p=0,093). I medel befann sig då de högrankade korna 21 meter och de lågrankade 17 meter från mjölkningsstationen. I figur 8 visas avstånden till mjölkningsstationen under olika tidsperioder, dels då korna låg ner och dels, som jämförelse, avstånden då korna stod i liggbåsen. Det fanns signifikanta skillnader i variation mellan ranggrupperna. De lågrankade korna visade ett mer varierat beteende inom kor för hur långt bort från mjölkningsstationen de befann sig då de stod i liggbås. Dessutom fanns en större spridning inom gruppen för lågrankade kor då det gällde avståndet till mjölkningsstationen då korna låg ner och befann sig i liggbås. För högranggruppen fanns en större spridning inom gruppen för avståndet stående. Då korna befann sig i eller framför mjölkningsstationen visade de högrankade korna ett mer varierat beteende, dels inom kor i medelavstånd och dels mellan kor för avståndet stående och i gång.

## a) liggande



## b) stående i liggbås



Figur 8. Avståndet till mjölkningsstationen liggande (a) och stående i liggbås (b) under olika tidsperioder för hög- (H) respektive lågrankade (L) kor.

1) Tidsperiod: 6=00.00-06.00, 12=06.00-12.00, 18=12.00-18.00, 24=18.00-24.00.

Timmen före mjölkning tenderade de högrankade korna att befinna sig längre bort från mjölkningsstationen då de låg ner än de lågrankade korna. För övrigt fanns inga signifikanta skillnader timmen före mjölkning. Dock fanns en signifikant skillnad mellan ranggrupperna i variation. De lågrankade korna varierade mer mellan individer i avståndet till mjölkningsstationen då de stod upp. Medelvärden och skillnad i variation för avståndet till mjölkningsstationen timmen före mjölkning framgår av tabell 10.

Tabell 10. Medelvärden, p-värden och skillnader i varians för avstånd till mjölkningsstationen timmen före mjölkning för hög- (H) respektive lågrankade (L) kor.

	Medel/dygn		p-värde	skillnad mellan H och L i varians mellan kor <sup>1</sup>	Skillnad mellan H och L i varians inom kor <sup>2</sup>
	H	L			
<b>Avstånd liggande</b>	20,5	16,43	0,062	ns <sup>3</sup>	ns
<b>Avstånd stående</b>	5,61	6,48	ns	L högre än H (p<0,001)	ns
<b>Avstånd i liggbås</b>	18,23	16,33	ns	ns	ns
<b>Avstånd i gång</b>	4,5	4,81	ns	ns	ns
<b>Avstånd stående i liggbås</b>	17,24	16,66	ns	ns	ns

1) skillnad då varians mellan kor inom ranggrupp jämförs mellan ranggrupperna

2) skillnad då varians inom kor inom ranggrupp jämförs mellan ranggrupperna

3) ns = "non significant", dvs icke signifikant

### Ligg- och ståtid samt tid spenderad i liggbås och gång

Högrankade och lågrankade kor tillbringade ungefär lika lång tid liggande och stående per dygn. Den totala tiden spenderad i liggbås och gång skiljde inte heller avsevärt mellan grupperna. Däremot tenderade de lågrankade korna att tillbringa längre tid stående i liggbåsen. Kor av låg rang visade dessutom ett mer varierat beteende än kor av hög rang. En större spridning inom gruppen för lågrankade kor kunde urskiljas för ligg- och ståtid samt tid spenderad i liggbås och gång totalt under ett dygn. Dessutom visade de lågrankade korna ett mer varierat beteende inom kor för ligg- och ståtid samt tid tillbringad stående i liggbås.

Timmen före mjölkning visade däremot de högrankade korna en större variation inom kor för parametrarna tid spenderad i liggbås och gång. För parametern står i båsa timmen innan mjölkning hade de lågrankade korna emellertid en större variation, både inom och mellan kor. Medelvärden och skillnader i varians för ligg- respektive ståtid och hur lång tid korna befann sig i liggbås respektive gång, totalt över dygnet och timmen före mjölkning, redovisas i tabell 11.

Tabell 11. Ligg- och ståtid för hög- (H) respektive lågrankade (L) kor, totalt över dygnet och timmen före mjölkning. Medelvärden, p-värden och skillnader i varians.

	Medel/dygn		p-värde	skillnad mellan H och L i varians mellan kor <sup>1</sup>	Skillnad mellan H och L i varians inom kor <sup>2</sup>
	H	L			
<b>Ligger (tim.min.s)</b>	12.43.27	11.58.49	ns <sup>3</sup>	L högre än H (p<0,05)	L högre än H (p<0,05)
<b>Står (tim.min.s)</b>	11.16.33	12.01.11	ns	L högre än H (p<0,05)	L högre än H (p<0,05)
<b>Tid spenderad i liggbås (tim.min.s)</b>	14.11.11	15.16.35	ns	L högre än H (p<0,01)	ns
<b>Tid spenderad i gång (tim.min.s)</b>	9.48.49	8.43.25	ns	L högre än H (p<0,01)	ns
<b>Står i liggbås (tim.min.s)</b>	1.27.44	3.17.46	0,090	L högre än H (p<0,01)	L högre än H (p<0,01)
<b>Timmen före mjölkning</b>					
<b>Ligger (tim.min.s)</b>	0.15.44	0.18.10	ns	ns	ns
<b>Står (tim.min.s)</b>	0.39.06	0.40.07	ns	ns	ns
<b>Tid spenderad i liggbås (tim.min.s)</b>	0.19.07	0.24.43	ns	ns	H högre än L (p<0,05)
<b>Tid spenderad i gång (tim.min.s)</b>	0.35.43	0.33.34	ns	ns	H högre än L (p<0,05)
<b>Står i båsa (tim.min.s)</b>	0.03.23	0.06.33	ns	L högre än H (p<0,001)	L högre än H (p<0,05)
<b>Tid spenderad i ätavdelning (tim.min.s)</b>	0.05.10	0.01.43	ns	ns	ns

1) skillnad då varians mellan kor inom ranggrupp jämförs mellan ranggrupperna

2) skillnad då varians inom kor inom ranggrupp jämförs mellan ranggrupperna

3) ns = "non significant", dvs icke signifikant

#### *Tid spenderad i zonerna A-J*

Det fanns inga signifikanta skillnader mellan ranggrupperna i hur lång tid korna vistades i zonerna A-I. Endast i foderavdelningen (zon J) befann sig de högrankade korna signifikant längre tid än de lågrankade korna. Då korna befann sig i zon C, E, F och I varierade de lågrankade korna mer inom individer än de högrankade korna. För zon D varierade däremot de högrankade korna mer mellan individer. Dessutom tenderade högrankade kor att variera mer mellan individer för zon G2. Medelvärden och skillnader i varians för tiden spenderad i de olika zonerna redovisas i tabell 12.

Tabell 12. Medelvärden, p-värden och skillnader i varians för tid spenderad per dygn i de olika zonerna A-J för hög- (H) respektive lågrankade kor (L).

Zon	Tid (tim.min.s)		p-värde	skillnad mellan H och L i varians mellan kor <sup>1</sup>	Skillnad mellan H och L i varians inom kor <sup>2</sup>
	H	L			
A	1:08:04	1.23.47	ns <sup>3</sup>	ns	ns
B	0:03:14	0.04.47	ns	ns	ns
C	0:19:23	0.43.39	ns	ns	L högre än H (p<0,05)
D	3:21:35	4.41.06	ns	H högre än L (p<0,05)	ns
E	3:09:07	5.26.26	ns	ns	L högre än H (p<0,05)
F	3:49:43	3.13.13	ns	ns	L högre än H (p<0,1)
G1	2:23:42	1.36.36	ns	ns	ns
G2	2:25:46	1.44.14	ns	H högre än L (p<0,1)	ns
H	0:24:29	0.25.22	ns	ns	ns
I	0:00:49	0.00.58	ns	ns	L högre än H (p<0,05)
J	6:54:08	4.39.52	0,01	ns	ns

1) skillnad då varians mellan kor inom ranggrupp jämförs mellan ranggrupperna

2) skillnad då varians inom kor inom ranggrupp jämförs mellan ranggrupperna

3) ns = "non significant", dvs icke signifikant

## Diskussion

Hypoteserna inför studien var att lågrankade kor måste anpassa sina beteenden i förhållande till högrankade kor. Detta skulle innebära att lågrankade kor tvingas att mjölkas och att äta under mindre attraktiva tider samt att de skulle visa ett mer varierat beteende jämfört med högrankade kor. Det antogs dessutom att lågrankade kor skulle tillbringa mer tid framför mjölkningsstationen i väntan på mjölkning.

Många beteendeparametrar studerades men få signifikanta skillnader mellan ranggrupperna hittades i studien. Detta beror till stor del på att korna varierade mycket i sina beteenden. Den stora variationen kan delvis förklaras av att det ingick relativt få kor i studien. Om för många kor inkluderas riskerar man, å andra sidan, att få med kor som ligger i mitten av rangskalan varmed det kan bli svårt att hitta skillnader mellan kor som beror på rangen. Att kor i AMS-stall har en stor variation i sina beteenden har man dock funnit i andra studier. Olofsson (2000) kunde observera en stor variation i mjölknings- och ätbeteende under dygnet både mellan och inom kor. En anledning till att mjölkkor i AMS-stall visar ett varierat beteende kan vara att mätningar av olika parametrar sker per dygn, dvs per 24-timmarsperiod. I den här studien hade korna tillgång till foder och till mjölkningsstation dygnet runt vilket innebar att de utförde olika aktiviteter även under natten. Detta kan medföra att registreringen för dygnet blir olika, beroende på om kor utför ett beteende innan eller efter midnatt. Denna teori skulle delvis kunna förklara att de lågrankade korna varierade mer inom kor för t ex dygnsavkastning. De lågrankade korna mjölkades något oftare under natten. Om de vissa dagar mjölkades innan midnatt och andra dagar efter midnatt så resulterade det i ökade skillnader i dygnsavkastningen för olika dagar. En annan anledning till att man

observerat ett varierat beteende hos kor i AMS-stall kan vara att djuren inte nödvändigtvis har en dygnsrytm på 24 timmar. I ett system med automatisk mjölkning är det teoretiskt möjligt för kor att ha en dygnsrytm som antingen är längre eller kortare än 24 timmar.

Förutom att variationerna var stora för kornas beteende påverkades även resultaten av en annan studie som pågick samtidigt i stallen. Till följd av den andra studien hade korna olika mjölkningsintervall vilket var något som påverkade kornas mjölknings- och foderbeteenden. Därmed uppstår en viss osäkerhet i hur stor del av beteendeskilnaden mellan hög- och lågrankade kor som berodde på rang och hur stor del som berodde på skillnad i mjölkningsintervall. Det hade dessutom varit fördelaktigt att studera kor i samma laktationsstadium vilket inte var möjligt i denna studie. Det hade kunnat ge en bättre jämförelse för mjölknings- och foderbeteenden eftersom dessa i stor utsträckning beror på kons avkastning. Studien har dock gett en del intressanta resultat och som dessutom kan ge stöd åt några av hypoteserna.

Att de lågrankade korna mjölkades under mindre attraktiva tider kunde observeras i resultaten. Det fanns inga skillnader i antal besök i mjölkningsstationen för någon av de tre besökskategorierna totalt över dygnet. Däremot tenderade de högrankade korna att mjölkas fler gånger under tidsperioden 06.00-12.00 än de lågrankade korna. Detta skulle kunna tolkas som att det var mer attraktivt att mjölkas under den delen av dygnet och att de högrankade korna därför i större utsträckning kunde mjölkas då. Resultaten stämmer dessutom överens med litteraturen. Winter & Hillerton (1995) har i en studie observerat att mjölkningarna i ett AMS-stall inte var jämnt utspridda över dygnet och Ketelaar-de Lauwere *et al.* (1996) har funnit att tidpunkter för besök i mjölkningsstationen påverkas av rangen men att den dagliga besöksfrekvensen i mjölkningsstationen däremot inte påverkas av rang. Tidig morgon (00.00-06.00) verkar vara en mindre attraktiv tid att mjölkas under och lågrankade kor tvingas därför i större utsträckning mjölkas då medan senare på morgonen är en mer attraktiv tid för mjölkning (Wendl *et al.*, 2000). Även tidpunkter senare på dagen kan vara attraktiva tider att mjölkas på. Ketelaar-de Lauwere *et al.* (1996) har funnit att kor med högre dominansvärde besökte mjölkningsstationen fler gånger mellan klockan 12.00-18.00. Man kan diskutera huruvida de lågrankade kornas välfärd påverkas då de tvingas att mjölkas under mindre attraktiva tidpunkter. Millar (2000) menar att möjligheten att besöka mjölkningsstationen under mindre populära tidpunkter är fördelaktigt för lågrankade kor då de vill undvika dominant kor, men det är negativt i den mening att de måste anpassa sitt beteende.

En anledning till att det är mer attraktivt att mjölkas senare på morgonen och under dagen är att mjölkkor följer en dygnsrytm där de är minst aktiva under tidiga morgnar (Millar, 2000). Andra faktorer som gör en tidpunkt populär att mjölkas på kan vara att nytt foder erbjuds eller att det automatiska mjölkningssystemet inte har varit tillgängligt under en tid på grund av diskning. Man har sett att kor i stall med AMS och styrd kotrafik besökte mjölkningsstationen mest efter diskning och utfodring (Hogeveen *et al.*, 1998). I studien diskades systemet klockan 04.40, 09.00 samt 17.30. Diskningstiderna skulle alltså kunna vara en bidragande orsak till att förmiddagen verkade mer attraktiv att mjölkas på. Eftersom korna hade fri tillgång till grovfoder och grovfodertrågen hela tiden var fyllda, påverkades troligtvis inte mjölkningstiderna av utfodringstider i någon större utsträckning.

Resultat som tydligt ger stöd åt hypotesen om att lågrankade kor skulle tvingas att äta under mindre attraktiva tider kunde inte observeras. Ett visst stöd åt en sådan hypotes kan emellertid

ges genom att de högrankade korna hade en signifikant längre dricktid under tidsperioden 06.00-12.00. Detta skulle kunna tolkas som att den tidsperioden hade större attraktionskraft, men eftersom det inte fanns några liknande skillnader för foderintag så är det svårt att dra en sådan slutsats. Ett annat resultat som inte stämmer överens med hypotesen är att de högrankade korna ägnade mer tid åt att äta hö under tidsperioden 00.00-06.00. Detta resultat är svårt att förklara med tanke på att de högrankade korna verkade föredra att mjölkas senare på dygnet, under tidsperioden 06.00-12.00. Dessutom visar många studier det motsatta, nämligen att kor i ett AMS-stall har en dygnsrytm i sitt ätbeteende och att högrankade kor föredrar att äta under dagen och inte under natten (Potter & Broom 1987; Ketelaar-de Lauwere *et al.*, 1996). Olofsson (2000) har observerat ett lägre ts-intag av grovfoder under natten vilket stämmer överens med en studie gjord av Morita *et al.* (1996) där man såg att korna spenderade mindre tid med att äta grovfoder från midnatt till tidigt på morgonen än under eftermiddagen. I ytterligare ett försök med kor i AMS-stall skedde majoriteten av foderbesöken 06.00-20.00 (Winter & Hillerton, 1995).

Mängden konsumerat foder verkade inte vara påverkat av kornas rang. De lågrankade korna hade något högre foder- och vattenkonsumtion, men skillnaderna var inte signifikanta. Den högre konsumtionen speglar förmodligen den något högre avkastningen som de lågrankade korna visade sig ha. Framförallt kraftfoderkonsumtionen var beroende av kornas avkastning eftersom givorna var individuellt styrda. Rangerna verkade således inte påverka kornas möjligheter att få i sig tillräckliga mängder med foder.

Trots att varken foderkonsumtion eller tidsperiod för foderintag verkade påverkas av rang så fanns resultat som antydde att lågrankade kor anpassade sitt ätbeteende i förhållande till högrankade kor. De högrankade korna vistades signifikant längre tid i foderavdelningen och tenderade att ha längre konsumtionstider för både hö, ensilage och vatten. Dessutom tenderade de att ha fler besök vid ensilageträgen och fler måltider då minst 30 minuter passerat mellan foderbesöken. Dessa resultat tyder på att de högrankade korna kunde besöka foderavdelningen oftare än de lågrankade korna och dessutom vistas där under en längre tid. Att högrankade kor kunde besöka foderträgen oftare kan bero på att det var lättare för dessa kor att ta sig till foderavdelningen då de hade mjölkningstillstånd. Framför mjölkningsstationen uppstår ofta konkurrenssituationer där lågrankade kor måste vika undan för högre rankade kor (Ketelaar-de Lauwere *et al.*, 1996). Detta skulle innebära att en lågrankad ko med mjölkningstillstånd får svårare att ta sig till foderavdelningen. I genomsnitt hade de lågrankade korna dessutom kortare förvalda mjölkningsintervall än de högrankade korna, vilket innebär att lågrankade kor var tvungna att oftare ta sig till foderavdelningen via mjölkningsstationen. Att de högrankade korna tillbringade mer tid i foderavdelningen utan att ägna mer tid åt foderintag innebär att de ägnade sig åt annat än att enbart äta. Ett antagande är att en högrankad ko, till skillnad från en lågrankad, kunde ta det mer lugnt då hon befann sig i foderavdelningen. Eftersom en lågrankad ko har svårare att ta sig till foderavdelningen har hon inte tid att ägna sig åt annat än foderintag utan måste vara mer effektiv när hon är i foderavdelningen. Resultaten kan jämföras med en studie gjord av Olofsson (2000) där man observerade fler måltider för högrankade kor men att det högre antalet måltider inte resulterade i en högre foderkonsumtion. I stället åt de högrankade korna mindre foder per måltid.

De lågrankade korna tenderade att ha en högre äthastighet för kraftfoder. En högre äthastighet kan tolkas som ytterligare ett resultat som antyder att lågrankade kor tvingas att vara mer effektiva i sitt foderintag. De högrankade korna hade förmodligen större möjlighet att stå kvar i kraftfoderstationen efter att de ätit upp ransonen utan att bli bortfösta. Dessutom hade de en



större möjlighet att uppsöka kraftfoderstationen oftare utan att äta, endast för att undersöka möjligheten att erhålla kraftfoder. Dessa resultat stämmer överens med vad Morita *et al.* (1996) har funnit, nämligen att kor med längre ättid också har lägre äthastighet. Olofsson (2000) har även observerat en högre äthastighet då konkurrens om fodret ökar.

Till skillnad från vad Ketlaar-de Lauwere *et al.* (1996) har funnit i studier av kor i AMS-stall så tillbringade lågrankade kor inte signifikant mer tid framför mjölkningsstationen i väntan på mjölkning. En möjlig förklaring till det kan vara att korna väntade på att bli mjölkade i andra avdelningar i stallen än just framför mjölkningsstationen (zon A). Det är troligt att lågrankade kor lämnade väntepattan om det uppstod en konkurrenssituation och i stället väntade i liggbåsavdelningen.

Lågrankade kor tenderade att befinna sig närmare mjölkningsstationen timmen innan mjölkning då de låg ner. Samma resultat kunde observeras under tidsperioden 00.00-06.00, då korna låg ner och befann sig i liggbås. Det finns troligen ett samband mellan tidsperioden 00.00-06.00 och timmen före mjölkning för lågrankade kor. Eftersom de lågrankade korna mjölkades något oftare under natten var den delen av dygnet förmodligen i större utsträckning "timmen före mjölkning" för dessa kor. En slutsats som kan dras från dessa resultat är därmed att de lågrankade korna befann sig närmare mjölkningsstationen tiden innan mjölkning. Detta kan förklaras som att det ger dem en möjlighet att "bevaka" ingången till stationen för att kunna hitta ett lämpligt tillfälle att ta sig fram utan att behöva konfronteras eller bli bortföst av en högre rankad ko. Högrankade kor däremot, kunde befinna sig längre bort från mjölkningsstationen timmen innan mjölkning eftersom de troligtvis alltid kunde ta sig fram till stationen utan svårigheter. En annan slutsats som är möjlig att dra från resultaten är att det var mer fördelaktigt för korna att vila längre bort från mjölkningsstationen. Detta skulle kunna förklara varför de högrankade korna tenderade att befinna sig längre bort från mjölkningsstationen än de lågrankade korna under natten då de låg ner och befann sig i liggbås, dvs då de vilade. En anledning till att det skulle vara mer fördelaktigt att vila längre bort från mjölkningsstationen kan vara att det troligtvis var lugnare i den delen av stallen där det var färre kor i rörelse och mindre ljud från mjölkningssystemet.

Enligt Halachmi *et al.* (2000) är det viktigt att ha tillräckligt många liggbåsar i ett stall eftersom de, förutom att ge korna möjlighet att vila, också ger dem en möjlighet att undvika konfrontationer. I resultaten kunde observeras att de lågrankade korna tenderade att spendera längre tid stående i liggbås än de högrankade korna, vilket skulle kunna förklaras som att de lågrankade korna i viss utsträckning använde liggbåsen för att undvika konfrontationer. Detta stämmer överens med litteraturen där man har sett att lågrankade kor ofta spenderar längre tid i liggbåsen, förmodligen för att undvika aggression från dominantare kor (Potter & Broom, 1987). I en studie har man funnit att kor spenderar mer än 60% av sin tid i liggbås varav ca 13 timmar liggande och 2,5 timmar stående (Wierenga & Hopster, 1990). Detta stämmer överens med resultaten som visade att korna tillbringade ca 14 timmar (högrankade kor) respektive ca 15 timmar (lågrankade kor) i liggbåsen vilket motsvarar ungefär 60%. Tiden spenderad stående och liggande stämde också överens med Wierenga & Hopsters studie. I en studie gjord av Ketlaar-de Lauwere *et al.* (1996) kunde man inte se att hierarkin hade någon inverkan på kornas liggtid. Detta stämmer överens med resultaten som inte visade några signifikanta skillnader mellan ranggrupperna i ligg- och ståtid eller tid spenderad i liggbås och gång.

En hypotes var att de lågrankade korna skulle visa ett mer varierat beteende jämfört med högrankade kor till följd av de måste anpassa sig efter kor av högre social rang. Trots att

samtliga kor visade stor variation i beteende fanns många signifikanta skillnader i varians mellan ranggrupperna. Det är svårt att veta vad varje skillnad i variation berodde på eftersom det i vissa fall kunde spegla några få avvikande värden. Speciellt för beteendeobservationerna som endast var baserade på två dygn var det svårt att veta om skillnader i varians berodde på avvikande värden. Det intressanta med resultaten var dock att de lågrankade korna hade signifikant större variation inom kor för betydligt fler beteendeparametrar än de högrankade korna. Det visade sig dessutom att det inte verkade finnas någon skillnad mellan ranggrupperna i variation mellan kor eftersom de högrankade korna lika ofta som de lågrankade korna visade en signifikant större variation mellan kor. En förklaring till detta skulle kunna vara att även högrankade kor kan välja olika beteendemönster och därmed variera mellan individer inom gruppen medan varje individ beter sig likadant från dag till dag. Den variation som visade sig vara mest intressant i detta avseende var alltså variationen inom kor. Det är troligt att en ko strävar efter att bete sig likadant varje dag och att en variation inom kor därför är mindre önskvärd. Att lågrankade kor får anpassa sitt beteende i förhållande till högrankade kor har observerats i andra studier. Olofsson (2000) fann kor av låg social rang tenderade att anpassa sitt beteende mer än dominant kor då konkurrensen om antal foderplatser ökade i en traditionell lösdrift. En förklaring till att lågrankade kor måste anpassa sitt beteende kan vara att beteendet för varje individ påverkas av antalet individer som dominerar den eller som den dominerar. Djur som inte har någon över sig i rang inhiberas inte av andra gruppmedlemmar. De är fria att se sig om och friare i att förflytta sig som de vill (Beilharz och Zeeb, 1982).

## **Slutsatser**

Resultaten antyder att rangen hade betydelse för kornas beteende och att det var de lågrankade korna som var tvungna att anpassa vissa beteenden i förhållande till de högrankade korna. Exempelvis visade de lågrankade korna ett anpassat ätbeteende och de hade inte samma möjligheter att mjölkas under mer fördelaktiga tider på dygnet. De skillnader som fanns mellan ranggrupperna var dock inte signifikanta utan tenderade endast att vara det varmed det är svårt att dra alltför stora slutsatser från resultaten. Det var dessutom svårt att veta hur mycket av skillnaderna som berodde på att korna hade olika mjölkningsintervall och befann sig i olika laktationsstadium. För att kunna erhålla säkra resultat bör därför en mer omfattande studie göras där korna har mer lika förutsättningar.

## Litteraturförteckning

- Albright, J.L. 1997. *The behaviour of cattle*. Wallingford: CAB International. 306 s.
- Andersson, M. 1984. *Drinking water supply to housed dairy cows*. Institutionen för husdjurens utfodring och vård, SLU. Rapport 130. Thesis.
- Andersson, M., Bøe, K., Castrén, H., Krohn, C.C., Lidfors, L., Michanek, P., Simensen, E. 1988. *Nötkreaturens beteende - litteraturkompendium*. The nordic group for cattle ethology.
- Beilharz, R.G. & Zeeb, K. 1982. *Social dominance in dairy cattle*. Applied Animal Ethology, 8:79-97.
- Benfalk, C., Karlsson, S., Ekman, T., Wiktorsson, H., Gunnarsson, F. & Andersson, H. 1999. *Automatisk mjölkning - mer än en mjölkningsrobot!*. Teknik för lantbruket, nr. 80. Jordbrukstekniska institutet, Uppsala.
- Halachmi, I., Metz, J.H.M., Maltz, E., Dijkhuizen, A.A. & Speelman, L. 2000. *Designing the Optimal Robotic Milking Barn, Part 1: Quantifying Facility Usage*. Journal of Agricultural Engineering research, 76:37-49.
- Hogeveen, H., Van Lent, A.J.H. & Jagtenberg, C.J. 1998. *Free and One-Way Cow Traffic in Combination with Automatic Milking*. In: Fourth International Dairy Housing Conference, January 28-30, 1998, s.80-87.
- Jensen, P. 1993. *Djurens beteende och orsakerna till det*. LTs förlag, Stockholm.
- Ketelaar-de Lauwere, C.C. 1992. *The use of a selection unit for automatic milking: consequences for cow behaviour and welfare*. In: Proceedings of the international symposium on prospects for automatic milking. EAAP publication no.65, Wageningen, The Netherlands, s. 270-277.
- Ketelaar-de Lauwere, C.C., Devir, S. & Metz, J.H.M. 1996. *The influence of social hierarchy on the time budget of cows and their visits to an automatic milking system*. Applied Animal Behaviour Science, 49:199-211.
- Ketelaar-de Lauwere, C.C., Hendriks, M.M.W.B., Metz, J.H.M. & Schouten, W.G.P. 1998. *Behaviour of dairy cows under free or forced cow traffic in a simulated automatic milking system environment*. Applied Animal Behaviour Science, 56:13-28.
- Ketelaar-de Lauwere, C. 1999. *Cow behaviour and managerial aspects of fully automatic milking in loose housing systems*. 189 s. Wageningen Landbouwniversitet.
- Kondo, S. & Hurnik, J.F. 1990. *Stabilization of social hierarchy in dairy cows*. Applied Animal Behaviour Science, 27:287-297.

Metz, J.H.M. & Mekking, P. 1984. *Crowding phenomena in dairy cows as related to available idling space in a cubicle housing system*. Applied Animal Behaviour Science, 12:63-78.

Millar, K. 2000. *The role of bioethical analysis in assessing automatic milking systems (AMS): Examples of animal issues*. In: Robotic milking- proceedings of the international symposium held in Lelystad, The Netherlands, 17-19 August, 2000, s.248-258.

Miller, K. & Wood-Gush, D.G.M. 1991. *Some effects of housing on the social behaviour of dairy cows*. Animal Production, 53:271-278.

Morita, S., Devir, S., Ketelaar-de Lauwere, C.C., Smits, A.C., Hogeveen, H. & Metz, J.H.M. 1996. *Effects of Concentrate Intake on Subsequent Roughage Intake and Eating Behavior of Cows in an Automatic Milking System*. Journal of dairy science, 79:1572-1580.

Morita, S., Nirasawa, E., Sugita, S., Hoshiba, S., Tokida, M., Hirayama, H. & Uetake, K. 2000. *Cow behavior and working time of a stockperson in a free-stall barn with an automatic milking-feeding system*. In: Robotic milking- proceedings of the international symposium held in Lelystad, The Netherlands, 17-19 August, 2000, s. 188.

Olofsson, J. 2000. *Feed Availability and Its Effects on Intake, Production and Behaviour in Dairy Cows*. Doctorial thesis. Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala.

Pedersen, S. 2001. *Koers aktivitet i stalde med automatisk malkning*. Danmarks JordbrugsForskning, rapport nr 24:77-85.

Pirkelmann, H. 1992. *Feeding strategies and automatic milking*. In: Proceedings of the international symposium on prospects for automatic milking. EAAP publication no.65, Wageningen, The Netherlands, s.289-295.

Potter, M.J. & Broom, D.M. 1987. *The behaviour and welfare of cows in relation to cubicle house design*. In: Wierenga, H.K. & Peterse, D.J. (redaktörer). Cattle Housing Systems, Lameness and Behaviour. Martinus Nijhof Publishers, Dordrecht, s. 129-147.

Prescott, N.B., Mottram, T.T. & Webster, A.J.F. 1998. *Relative motivations of dairy cows to be milked or fed in a Y-maze and an automatic milking system*. Applied Animal Behaviour Science, 57:23-33.

SAS®, 1996. SAS System for Windows, Release 6.12. SAS Inst., Inc., Cary, NC, USA.

Webster, J., 1987. *Understanding the dairy cow*. Oxford: BSP Professional.

Wendl, G., Harms, J. & Schön, H. 2000. *Analysis of Milking Behaviour on Automatic Milking*. In: Robotic milking- proceedings of the international symposium held in Lelystad, The Netherlands, 17-19 August, 2000, s. 143-151.

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. 1991. *Behaviour of dairy cows when fed concentrates with an automatic feeding system*. Applied Animal Behaviour Science, 30:223-246.

Winter, A. & J.E. Hillerton. 1995. *Behaviour associated with feeding and milking of early lactation cows housed in an experimental automatic milking system*. Applied Animal Behaviour Science, 46:1-15.



Nr	Titel och författare	År
167	Vattentintag under Betesperioden hos Kor i Automatiska Mjölkningsystem Intake of Water during the Grazing Season for Cows in Automatic Milking Systems Cecilia Karlsson	2002
168	Faktorer som påverkar utevistelsen hos värphöns Factors affecting use of open air runs in layers Sara Arvidsson	2002
169	Effekt av den sociala rangordningen hos kor i ett automatiskt mjölkningsystem – skillnader i beteende och stresshormonet kortisol mellan hög- och lågrangade kor Effect of social dominance for cows held in an automatic milking system – differences in behaviour and the stress-hormone cortisol between cows high or low in rank Emma Eriksson	2002
170	Fältundersökning om orsaker till klostridieförekomst i leverantörsmjölken inom området för Blekinge-Kronobergs Husdjurstjänst Investigations on the causes of prevalence of Clostridium spores in raw milk Linda Åkesson	2003
171	Rörelseförmågans betydelse för besöksfrekvensen hos kor i automatiska mjölkningsystem Influence of locomotion on voluntary milking frequency of cows in automatic milking systems Helena Kriström	2003

I denna serie publiceras examensarbeten (motsvarande 10 eller 20 poäng i agronomexamen) samt större enskilda arbeten (10-20 poäng) vid Institutionen för husdjurens utfodring och vård, Sveriges Lantbruksuniversitet. En förteckning över senast utgivna arbeten i denna serie återfinns sist i häftet. Dessa samt tidigare arbeten kan i mån av tillgång erhållas från institutionen.

---

**DISTRIBUTION:**  
**Sveriges Lantbruksuniversitet**  
**Institutionen för husdjurens utfodring och vård**  
**Box 7024**  
**750 07 UPPSALA**  
**Tel. 018-67 28 59**

---