

JTI-rapport

Lantbruk & Industri

374

Utedrift under vintern – en studie på köttraskvigor i en ny typ av mobilt system

Lotten Wahlund



JTI - Institutet för jordbruks- och miljöteknik

2009

Utedrift under vintern

– en studie på köttraskvigor i en ny typ av mobilt system

*Outdoor system during winter
– a study of heifers in a new type of mobile system*

Lotten Wahlund

Innehåll

Förord.....	5
Sammanfattning	7
Summary	8
Bakgrund.....	9
Litteraturgenomgång.....	10
Klimatets påverkan på djuren.....	10
Naturligt beteende	11
Naturligt beteende och välfärd i utedrift	12
Utnyttjande av väderskydd.....	13
Förutsättningar kring mark.....	14
Gödsel och urin och dess effekt på miljön	15
Renlighet i utedrift	15
Effekter på hälsan i utedrift.....	16
Syfte	16
Material.....	17
Djuren.....	17
Hagen, utrustning och foder	18
Väder	20
Metodik.....	22
Beteendestudie på gruppnivå	22
Beteendestudie på individnivå	22
Gödsel och urin	24
Renlighet och hälsa	24
Databearbetning	25
Resultat	26
Beteende på gruppnivå	26
Beteende totalt och uppdelat på veckor	26
Beteende under olika tider av dagen.....	27
Gruppens vistelseområde.....	28
Beteenden i de olika delytorna	28
Beteende på individnivå	29
Beteende under sex veckor	29
Beteende under olika tider av dagen.....	30
Beteenden i olika delytor	31

Gödsel och urin	32
Renlighet och hälsa	33
Nedsmutsning	33
Typ av smuts.....	34
Övriga noteringar	35
Diskussion.....	35
Beteendestudie på grupp- och individnivå.....	35
Kvigornas beteende under studien och olika tider av dagen	35
Vistelseområde och dess funktion	36
Kvigornas beteenden under olika veckor	37
Utnyttjande av väderskydd och dess funktion.....	37
Gödsel och urin	38
Renlighet och hälsa	38
Övriga noteringar	40
Systemet som helhet.....	40
Slutsatser.....	42
Tack	43
Referenser	44
Bilaga 1. Kvigornas indelning, vikt och ras.....	49
Bilaga 2. Gruppens protokoll under beteendestudierna.....	51
Bilaga 3. Protokoll vid bedömning av renlighet och hälsa.....	53
Bilaga 4. Individernas protokoll under beteendestudierna	55

Förord

Nyinvesteringar i nötköttsproduktion leder i allmänhet till stora kostnader. Genom att ersätta traditionella byggnader med enklare typer av väderskydd och låta djuren vistas ute vintertid skulle kostnaden kunna minskas betydligt. Likafullt är hänsynen till djurvälstånd, markvård och miljöskydd viktiga i system som dessa.

Under vintern 2007/2008 inleddes ett projekt i samarbete mellan JTI, SLU och Sveriges nötköttproducenter, finansierat av MISTRA (Stiftelsen för miljöstrategisk forskning) och SLF (Stiftelsen lantbruksforskning). Målet är att uppnå ett fullskaligt fungerande nötköttsproduktionssystem, anpassat till svenskt vinterklimat. Tanken är att djuren ska hållas på åkermark med vall och vara en del av växtföljden samtidigt som växtnäringen från gödsel och urin då tas tillvara. Väderskydd och utfodringsplatser ska flyttas kontinuerligt för att minimera att marken blir upptrampad, och samtidigt fördela gödsel och urin jämnt över åkermarken.

Föreliggande rapport är ett examensarbete inom projektet med syfte att undersöka allmänt beteende, vistelseområde, gödslingsbeteende och renlighet hos 17 dräktiga kötttraskvigor inhysta i systemet. Ett varmt tack riktas till lantbrukaren med familj som ställt upp med sina djur och areal samt ett vänligt bemötande. Tack också till Lena Lidfors vid SLU i Skara och Kristina Lindgren på JTI, som har varit handledare för examensarbetet.

Uppsala i april 2009

Lennart Nelson

VD för JTI – Institutet för jordbruks- och miljöteknik

Sammanfattning

Nyinvesteringar i nötköttsproduktion leder i allmänhet till stora kostnader. Genom att ersätta traditionella byggnader med enklare typer av väderskydd och låta djuren vistas ute vintertid skulle kostnaden kunna minskas. Upptrampad mark och koncentration av gödsel och urin kring utfodringsplatsen, väderskydd och vatten kan dock bli ett problem då kött djur hålls ute vintertid. Ett flerårigt projekt *Animal-Driven Sustainable Beef Production*, som finansierades av Mistra, Stiftelsen för miljöstrategisk forskning, genomfördes för att utveckla en ny typ av utedriftssystem. Systemet är mobilt och innebär att djuren vintertid vistas på åkermark som ingår i en växtföljd och att de regelbundet får foder på nya ytor. Detta examensarbete var en pilotstudie inom projektet med syfte att undersöka 17 dräktiga kötttraskvigor beteende och vistelseområde med avseende på resurserna i fällan, spridning av gödsel och urin samt renlighet och hälsa.

Studien genomfördes på en privat bondgård med nötköttsproduktion i sydvästra Sverige (Värmland) under sex veckor, från februari till mars 2008. Kvigorna gick i en 750-2250m² stor fälla med tillgång till ett halvöppet tält med djupströbädd och fyra foderhäckar med ensilage samt ett vattenkar. Tältet flyttades var 8:e vecka och kvigorna fick nya utfodringsplatser varje vecka. Armeringsmattor var placerade kring tältets ingång, vid vattenkaret och ut mot foderhäckar för att stabilisera marken. Två beteendestudier genomfördes dagtid (kl. 7-17), totalt 10 timmar per vecka. På grupp nivå registrerades var 15:e minut antal kvigor i varje delområde av fällan samt vilka beteenden de utförde. Samtidigt genomfördes en studie på individnivå där varje kviga observerades individuellt under en minut och där alla beteenden och delytor registrerades. Totalt observerades varje kviga fyra gånger per observationstimme. Under beteendestudierna noterades även alla gödslingar och urineringsar samt var dessa hamnade. Bedömning av kvigornas renhet och hälsa genomfördes en gång per vecka under en 5-veckorsperiod samt hos en kontrollgrupp med 17 dräktiga kötttraskvigor inhysta i en kall lösdrift med djupströbädd och foderbord.

Baserat på grupp nivå spenderade kvigorna 38 % av sin dag till att äta, till största delen där de fyra foderhäckarna var placerade. Kvigorna åt mest klockan 8 och klockan 16 och vilade mest klockan 10. Under förhållanden med begränsad mängd foder observerades kvigor mota undan varandra vid foderhäckarna. Kvigorna tillbringade 42 % av sin tid i tältet, där den mesta av tiden gick åt till att ligga ner, ca 63 %. Alla individerna valde att använda tältet som liggplats. Kvigorna förflyttade sig över hela fällan och föredrog att använda armeringsmattorna när marken var blöt. Gödsel och urin fördelades jämnt över fällorna och det såg ut att finnas ett samband mellan spenderad tid per delyta och var gödsel och urin hamnade. Kvigorna i utegruppen var renare jämfört med kontrollgruppen. Skenben och has var de smutsigaste delarna i de båda grupperna. Ingen skillnad i hälsotillstånd kunde urskiljas mellan de båda grupperna.

Kvigorna såg ut att finna sig väl tillrätta och systemet såg ut att fungera bra med hänsyn till såväl kvigornas välbefinnande som kring spridning av gödsel och urin samt att hålla markens bärighet på en bra nivå.

Summary

New investment within beef cattle production generally leads to high costs. Replacing traditional buildings with simpler types of shelter and letting the animals stay outside in winter, could reduce these costs. Damage to the ground surface and leakage of manure and urine close to the feeding racks, the shelter and water tank can however be a problem when beef cattle are kept outdoors during the winter. A project running over several years, *Animal-driven Sustainable Beef Production*, financed by Mistra, the Swedish Foundation for Strategic Environmental Research, was carried out to develop a new type of mobile outdoor system. During wintertime the animals were held on pasture that was a part of the crop rotation and the feeding area was continuously moved. This Master's thesis was a pilot study within the project. Its aim was to investigate the behaviour and area of movement of 17 pregnant beef cattle heifers in relation to their use of resources, location of manure and urine deposition as well as the animals' level of cleanliness and health.

The study was carried out on a private farm with beef cattle in the Southwest of Sweden (Värmland) for six weeks during February-March. The heifers were kept in a 750-2250 m² field with access to a half open tent with deep straw bedding and four feeding racks with silage and a water tank. The tent was moved every 8 weeks and the feeding racks were moved every week. Synthetic mats were placed around the entrance to the tent, the stationary water tank and towards the feed to stabilise the surface. Two types of behavioural studies were carried out during daytime (7 am –5 pm) comprising a total of 10 hours per week. Firstly observations on group level of the number of heifers in each sub-area and their behaviour was recorded every 15 minutes. At the same time the heifers were observed individually for one minute each and all behaviours and sub-areas were recorded. Each heifer was individually observed a total of four times during one observation hour. During the behavioural studies the number and location of defecation and urination was recorded. Assessment of cleanliness and health was carried out once a week for 5 weeks and also on a control group of 17 heifers kept permanently in a shelter with deep straw and a feeding area.

Based on group-level observations the heifers spent 38 % of their day eating, mainly within the sub-area where the feeding racks were placed. The heifers ate most often at 8 am and 4 pm and rested most at 10 am. Under conditions of limited feed quantity, the heifers were observed to push one another away from the feeding rack. The heifers spent 42 % of the observation time in the tent, where most of the time was spent lying down, approx. 63 %. All individuals chose the tent as their resting area. The heifers moved over the whole pasture and preferred to use the synthetic mats when the surface was wet. Manure and urine was distributed evenly over the pasture and there appeared to be a correlation between time spent in each sub-area and where manure and urine was deposited. The heifers in the outdoor system were cleaner than the control heifers. The tibia and the hock were the dirtiest body parts in both groups. No difference in health status could be discerned between the two groups.

The heifers seemed to adapt well to the outdoor system and it seemed to function well with respect to the heifers' general welfare standard, distribution of manure and urine and preservation of the ground's bearing capacity.

Bakgrund

Djur på bete är en förutsättning för att hålla öppna landskap som karakteriseras av stor biologisk mångfald i form av varierad flora, vilket i sin tur skapar livsbetingelser för ett stort antal djurarter (Johnsson m.fl., 2004). De svenska konsumenterna föredrar inhemskt kött framför importerat (Jordbruksverket, 2003) och för att tillgodose konsumenternas efterfrågan, bevara den biologiska mångfalden och ett öppet odlingslandskap behöver produktionen av nötkött öka (Johnsson m.fl., 2004). Bevarandet av de svenska betesmarkerna kan idag inte enbart täckas av de hästar, får och nötkreatur från mjölkproduktionen som betar. Enligt Naturvårdsverket (1997) måste antalet dikor fördubblas de närmaste 20 åren om det ska finnas tillräckligt många betesdjur för att säkerställa naturvårdsmålen.

För att öka den svenska nötköttsproduktionen har Sveriges regering kommit med ett förslag där de vill ha en satsning på en storskalig extensiv nötköttsproduktion (Statens offentliga utredningar, 2005). Detta är en stor utmaning på grund av att det svenska landskapet inte är anpassat för storskalig produktion baserat på bete samtidigt som det kan vara svårt att uppnå en biologisk mångfald tillsammans med försurnings- och övergödningsproblematiken. En annan aspekt är konkurrensen med andra länder. Jämfört med övriga EU-länder finns en rad faktorer som kan leda till en kraftig minskning av dikoproduktion i Sverige. Vi har en kortare vegetationsperiod och saknar stora sammanhängande betesmarker samt att vi har större krav på byggnader och förhållandevis höga arbetskostnader (Departementserien, 2004).

Den 1 januari 2005 genomfördes den så kallade jordbruksreformen, vilket innebär att flertalet bidrag och stöd till jordbruket frikopplades från produktionen och ersattes med ett gårdsstöd (Jordbruksverket, 2004). Frikopplingen av handjursbidraget har gett en sämre lönsamhet i dikoproduktionen (Kumm, 2006; SLU områdeskalkyl, 2004) och för att väga upp detta krävs nya åtgärder som storskalighet (Kumm, 2006), att sänka investeringskostnaderna samt att hitta nya billiga kreativa byggnadslösningar kombinerat med en god djuromsorg och miljöhänsyn (Johnsson m.fl., 2004; Kumm, 2006). Utedrift under vintern med enkla väderskydd kan vara ett alternativ som uppfyller dessa krav.

I dagsläget finns både för- och nackdelar med utedrift. De positiva effekterna är att det ger mycket låga investeringskostnader, en minskad arbetsåtgång, en bra djurhälsa samt att den ger djuren tillgång till en miljö med få eller inga begränsningar i det naturliga beteendet. De negativa effekterna är bland annat en ökad foderåtgång samtidigt som det ställs stora krav på markförhållandena, vilket gör att systemet inte är lämpligt för alla typer av marker. Ett annat problem är att gödsel och urin koncentreras på vissa ytor, vilket ökar risken för växtnäringsläckage (Jordbruksverket, 1997; Johnsson m.fl., 2004).

Litteraturgenomgång

Klimatets påverkan på djuren

Förståelse och kunskap om djurens värmebalans är nyckeln till förståelse för de effekter som klimatet ger. Djurens möjlighet att behålla konstant kroppstemperatur styrs av balansen mellan den energi som djuret avger och den energi de utnyttjar för produktion av kött, mjölk, foster och värme (Johnsson m.fl., 2004; Jordbruksverket, 1997). För en god djuromsorg behöver djuren ha termisk komfort. Detta uppnås inom den termoneutrala zonen som nedåt begränsas av lägsta kritiska temperatur och uppåt av högsta kritiska temperatur. Inom denna zon kan djuren utan svårighet upprätthålla sin normala kroppstemperatur (Jordbruksverket, 1997) genom att kompensera med fysiologiska anpassningar av kroppens isolering främst genom att påverka cirkulation och hårstrånas resning (Andersson & Jónasson, 1993). Hamnar temperaturen under djurets lägsta kritiska temperatur måste djuret öka sin metaboliska värmeproduktion antingen genom att huttra eller genom andra termogeniska processer (Christopherson, 1985) som att öka foderintaget, reglera sin hormonbalans och ämnesomsättning för att hålla upp kroppstemperaturen (Christopherson, 1985; Johnsson m.fl., 2004; Jordbruksverket, 1997). Då behovet av energi ökar blir behovet av stödutfodring större, annars finns risk för viktminskning eller sämre tillväxthastighet (Christopherson, 1994).

Både lägsta kritiska temperatur och högsta kritiska temperatur varierar beroende av en rad olika faktorer som ras, vikt, päls, utfodringsintensitet, vindhastighet, luftfuktighet, liggytor, strö, antal djur i gruppen (Jordbruksverket, 1997; Christopherson, 1985) samt ålder, dräktighetsstadium och laktation (Johnsson m.fl., 2004; Christopherson, 1985). Tabell 1 visar en uppskattning av lägsta kritiska temperatur under olika livsstadier.

Tabell 1. Uppskattning av lägsta kritiska temperatur i olika livsstadier (Christopherson, 1985).

	Vikt (kg)	Lägsta kritiska temperatur (°C)
Diko, tidig dräktighet	500	- 13
Diko, sen dräktighet	500	- 26
Diko, lakterande	500	- 47
Växande kalvar	200	- 31
Nyfödd kalv	35	+ 8

Värmeförluster till omgivande luft kallas konvektion. Vind ökar konvektionen och verkar kylande på kroppen. Avdunstning av nederbörd och svett verkar också kylande då det krävs mycket värme från djuret för att avdunstning ska kunna ske (Jordbruksverket, 1997). Värmeförluster genom ledning sker då djuren har kroppskontakt med föremål av lägre temperatur än kroppen och då djur ligger ner exponeras en stor yta mot marken (Jordbruksverket, 1997; Redbo, 2000). Liggytan har därför betydelse för djurens värmebalans (Redbo, 2000) och en torr liggplats med isolerande yta (strö) är viktig för att djuren ska hålla konstant kroppstemperatur (Jordbruksverket, 1997; Redbo, 2000). Även pälsens skick påverkar värmebalansen. En våt och smutsig päls isolerar sämre än ren och torr päls (Johnsson m.fl., 2004).

Värmeförluster genom strålning sker då djuret utbyter strålningsenergi med omgivningen. Tak kan minska denna typ av värmeförlust till himmelen under klara, kalla nätter (Jordbruksverket, 1997).

Det finns olika slags anpassning till kyla beroende på tidsperspektiv. Vid akuta reaktioner på kyla börjar djuren huttra, päls håren reser sig och ytliga blodkärl dras samman (Andersson & Jónasson, 1993; Johnsson m.fl., 2004) och vid anpassning till långvarig kyla ökar metabolismen och fettlager samt att pälsen växer till (Andersson & Jónasson, 1993). Djurens uppfattning av klimatet beror inte enbart av temperaturen. Vind och väta är två andra viktiga faktorer som spelar in (Redbo, 2000). CED (climatic energy demand) mäts i W/m^2 och mäter den kombinerade effekten av temperatur, vind, värmestrålning och nederbörd på djurens värmeavgivning (Redbo, 2000). Vid utedrift är det därför viktigt att inte enbart ta hänsyn till temperaturen vid beräkning av klimatets inverkan på djuret (Graunke, 2007).

Naturligt beteende

För att skapa en god djurmiljö med bra djurhälsa och djuromsorg krävs kunskap om djurens naturliga beteenden och biologiska behov (Johnsson m.fl., 2004). Beteenden beror på genetiskt fastlagda program i nervsystemet. Inkommande signaler tolkas och utlöser relevanta handlingar som i grunden består av medfödda rörelsescheman (Jensen, 1996).

Kor är flockdjur och i det vilda lever de i maternella flockar bestående av kor och kalvar (Hall, 1989; Jensen, 1997). Kärnflocken består av 15-20 individer (Lidfors, 1991) och byggs upp av individer i olika åldrar bestående av äldre kor och deras avkommor i flera generationer (Bouissou m.fl., 2001; Jensen, 1997). Det kan vara mor och hennes döttrar eller en grupp av systrar och deras kalvar (Jensen, 1997).

Flocken lever inom ett och samma vistelseområde utan att vara territoriella (Lidfors, 1991). Vistelseområdet kan sträcka sig över stora ytor och nötkreatur kan vandra en mil för att söka föda (Fraser, 1980). De förflyttar sig längs upp-trampade stigar och söker gärna viloplatsar högre än omgivningen (Lidfors, 1991).

Inom flocken finns en komplex hierarki mellan djuren (Hall, 2002). Hierarkin består av en dominant och en subdominant relation mellan alla individer i gruppen, där ett djur som är dominant samtidigt kan vara lägre i rang gentemot ett annat djur (Lindberg, 2001). En sådan social konstruktion frambringar en gruppharmoni som leder till ett synkroniserat grupp-beteende där gruppens aktivitet ibland kommer att styra över individens behov (Fraser, 1980). Synkroniseringen innebär att gruppen gemensamt reagerar på yttre stimuli, äter, förflyttar sig och söker skydd (Fraser, 1980). I nötkreaturs naturliga dygnsrytm går att urskilja fyra mer sammanhängande faser av foderintag (betande), innan soluppgång, på förmiddagen, tidig eftermiddag och nära skymning (Hafez & Bouissou, 1975; Fraser, 1983). Foderintaget nära soluppgång och skymning tycks vara de längsta (Kilgour & Dalton, 1984). Synkroniseringen har visat sig vid utfodring såväl inomhus som utomhus (Johnsson m.fl., 2004). Totalt varar foderintaget (beta) mellan 4-9 timmar per dygn och djuren spenderar lika lång tid att idissla uppdelat på 15-20 idisslingsperioder (Fraser, 1980). Tiden nötkreatur ägnar åt foderintag påverkas i stor utsträckning av fodrets sammansättning (Kilgour & Dalton, 1984). Nötkreatur äter inte enbart under dygnets ljusa timmar då flera studier visar på tillfälliga födo-intag även under natten (Hafez & Bouissou, 1975; Senft m.fl., 1985; Hall, 1989).

Kor kommunicerar främst genom olika kroppsställningar, beröring, dofter och vokalisering (Phillips & Rind, 2002; Jensen, 1997; Phillips, 1993). Den vanligaste formen för kommunikation är att djuren intar olika kroppspositioner (Phillips, 1993). Rangordningen inom flocken gör att konflikter kan lösas utan öppen aggression (Phillips & Rind, 2002; Jensen, 1997). Ålder och storlek är de faktorer som påverkar rangordningen mest, men även kons dräktighetsstadium och hälsotillstånd är viktigt (Phillips & Rind, 2002, Jensen, 1997). Trots rangordningen kan det bildas aggressioner då djuren hålls på små ytor. Hierarkin är baserad på tävlan om utrymmet som då också blir den största aggressionskällan mellan korna (Phillips & Rind, 2002). Varje individ har behov av individuellt utrymme som är det fysiska utrymme som djuren behöver för sina naturliga rörelsemönster, det sociala utrymme som är det minsta avståndet djuret håller till sina flockmedlemmar samt ett flyktavstånd vilket är det minsta avstånd djuret håller till en främmande varelse innan djuret flyr (Fraser, 1980). Om inte det sociala avståndet kan tillgodoses finns risk att det uppstår aggressiva beteenden inom gruppen (Kondo m.fl., 1989).

Naturligt beteende och välfärd i utedrift

Möjligheten för nötkreatur att bete sig naturligt ökar ju mer fritt de hålls (Johnsson m.fl., 2004). Utedrift anses därför som en mycket bra produktionsform ur välfärdsynpunkt. Det naturliga rörelsemönstret hindras inte av någon inredning eller hög djurtäthet och djuren ges möjlighet att hålla det avstånd till varandra som behövs för att undvika aggressioner (Keeling & Jensen, 2002). Bristande stimulans i miljön kan leda till apati hos djuren (Wemelsfelder & Birke, 1997) och välfärden har påvisats öka (Tripaldi m.fl., 2004) då djuren hålls i utedrift, vilket ger en mer stimulerande och omväxlande miljö där djuren kan få utlopp för sina explorativa beteenden (Wemelsfelder & Birke, 1997; Tripaldi m.fl., 2004).

Betandet styrs av solljuset (Huges & Reid 1951 in Hafez & Bouissou, 1975) och de nordligaste länderna påverkas mest av detta fenomen då längden av dagsljus skiljer sig mycket mellan sommaren och vintern. Även andra beteenden skulle kunna påverkas av hur lång tid djuren betar. Detta skulle kunna innebära att beteenden med låg aktivitet under dagen skulle minska ännu mer eller försvinna helt under korta vinterdagar (Hafez & Bouissou, 1975). I studier med ljusförsök på kalvar kunde man se att de vilade mer vid låga ljusförhållanden och åt mer vid höga ljusförhållanden. Vid höga ljusförhållanden kunde man också se en signifikant ökning av de sociala beteendena, förflyttning och de explorativa beteendena (Dannemann m.fl., 1984/1985).

Även väderlek har visat sig påverka beteendet hos nötkreatur. Enligt Keren & Olson (2006) minskar risken för köldstress hos vuxna nötkreatur om de kan röra sig fritt i omväxlande terräng och placera sig på lämpligt ställe med hänsyn till sol- och vindförhållanden. En studie på dikor i utedrift under vintern av Pettersson m.fl. (1996) visade på att dikorna hellre stod i solen kalla dagar än sökte skydd i ligghallen och de valde att stå ute kring foderplatserna under mulna dagar om luften var torr. Även en annan beteendestudie av Graunke (2007) visade på att dikorna anpassade sig till olika förhållanden och betedde sig olika beroende på väderlek och tillgång till väderskydd.

Utedrift under vintern kan medföra en ökning av grovfoderåtgången med cirka 15 %. Detta beror på foderspill, ökad konsumtion samt överutfodring av vissa djur. Den ökade konsumtionen av foder har visat sig vid sträng kyla eller höga

vindhastigheter (Jordbruksverket, 1997), vilket också överrensstämmer med en beteendestudie av Graunke (2007) på dikor ute under vintern, där djuren låg mindre, åt mer och idisslade mindre då WCT (Wind Chill Temperature, för mer detaljer läs Graunke, 2007) var lågt. I vissa fall uppstod stressfulla situationer kring foderplatsen på grund av konkurrens om fodret då temperaturen sjönk. Tillgången på foder är viktig i alla typer av system. Lågrankade djur ska ha lika stor tillgång på foder som högrankade djur. Detta kan uppnås då fodret finns i fri tillgång eller om alla djuren kan äta samtidigt. Nackdelarna med fri tillgång är att djuren kan äta mer än de behöver vilket kan leda till övervikt (Johnsson m.fl., 2004; Jordbruksverket, 1997) dessutom finns risk för foderspill om djuren inte äter upp allt foder (Johnsson m.fl., 2004). För att minska eventuellt foderspill gäller det att använda sig av rätt typ av foderhäck. Foderhäckar som saknar avgränsningar längs sidorna och där balen eller fodret placeras högt leder till mycket stora foderförluster. Häckar där djuren måste lyfta upp huvudet för att komma ifrån fodret minskar foderspillet (Jordbruksverket, 1997).

Utnyttjande av väderskydd

Skydd för väder och vind under kalla och nederbördsrika perioder har till uppgift att förbättra djurens hälsa och produktion genom att reducera vindhastigheter och förhindra att djurens päls blir blöt och fuktig och därmed minska värmeutstrålningen (Christopherson, 1985). Variationen vad gäller djurens utnyttjande av olika typer av ligghallar är stor (Johnsson m.fl., 2004) och behovet av ligghall för nötkreatur i utedrift går isär. Utnyttjandet av ligg-hallar/väderskydd har visat sig styras av många faktorer som utformning, takhöjd, ingångsstorlek, placering, tidigare erfarenhet av att använda väderskydd, underlag och antal djur. Det vanligaste väderskyddet idag är någon form av ligghall som strös med halm (Johnsson m.fl., 2004) och nötkreatur föredrar vanligtvis halm framför andra strömedel (Länsstyrelsen i Östergötland, 2004) Halmåtgången har visat sig variera beroende på fodermedel, utnyttjandegrad, väderlek samt placering av vatten- och foderplatser (Petersson m.fl., 1996; Jordbruksverket, 1997).

En viktig faktor som påverkar utnyttjandet av väderskyddet som liggplats är bäddens standard. Flera studier visar på att nötkreaturens vill ha en torr och ren liggplats (Redbo, 2000) och att blöta och smutsiga ströbäddar leder till att ligghallarna blir dåligt utnyttjade (Jordbruksverket, 1997). Enligt föreskrifterna (DFS 2004:17, saknr, L100) ska ströbäddar och ströade liggplatser hållas torra. För att säkerställa att alla djuren får tillgång till en torr liggplats kan arean som strös vara något större än minimikravet (Johnsson m.fl., 2004).

Andra faktorer som tycks påverka utnyttjandet av väderskydd enligt Olarsbo (2005) är tillgången till en skyddande terräng och avståndet till foder. Påverkan av utnyttjande av väderskydd med avseende på avstånd till foder visades även i en annan studie med utomhusövervintring av SRB-kvigor där man hade placerat ligghall och foderplats relativt långt från varandra. Kvigorna spenderade lång tid på varje ställe och då djuren befann sig vid foderplatsen valde de att inte gå tillbaka till ligghallen för att lägga sig, utan stod kvar vid foderplatsen och idisslade (Redbo, 2000; Länsstyrelsen i Västra Götaland, 2003). För att få ett högt utnyttjande av ligghallen bör därför utfodring ske i nära anslutning till ligghallen Jordbruksverket (1997) och avståndet bör inte vara mer än 100 meter (Länsstyrelsen i Östergötland 2004).

Utformning är ytterligare en faktor som påverkar utnyttjandet av väderskydd. En studie av Redbo (2000) visade att om ingången till ligghallen var tillräckligt stor kunde även de lågrankade korna ta sig in vilket ökade utnyttjandegraden. Dessutom fanns ett behov av att ha uppsikt över sin omgivning, troligtvis för att i tid hinna upptäcka eventuella faror. En annan studie på dikor i Skåne visade att korna hade fem favoritområden. Gemensamt för alla områden var att de hade fri sikt samt närhet till skydd för vind och regn. Korna valde att övernattade på platser som låg i lä (Bengtsson m.fl., 1982).

Flera studier tyder på att nötkreatur som vistas ute under vintern använder väderskydd både under dagtid och nattetid. Enligt Olarsbo (2005) användes väderskyddet till största delen i de tidiga och sena passen (soluppgång och solnedgång) vilket sannolikt innebar att djuren spenderade sin natt där. Även en studie av Dolby m.fl. (1995) tydde på att kvigor använde väderskyddet nattetid och en annan studie med kvigor av Redbo (2000) visade på att ligghallen användes både under dagtid och nattetid under vintermånaderna.

Enligt Beaver & Olson (1997) leder erfarenhet av utedrift till att nötkreatur i högre utsträckning söker skydd för väder. Under studien betade de erfarna korna mer frekvent i områden skyddade från väder jämfört med gruppen oerfarna djur. Detta styrks även av en studie av Graunke (2007) där oerfarna köttraskvigor inte syntes ha samma förmåga att hitta skydd som de mer erfarna korna. Liknande resultat visades även i en studie av Olarsbo (2005) där det fanns en stor skillnad i användande av väderskydd bland annat beroende på vanan att använda väderskydd. Dessutom såg avstånd mellan foder och väderskydd samt vatten och väderskydd ut att påverka utnyttjandet. Djuren måste av erfarenhet förstå att skyddet erbjuder en torr liggplats eller skydd från exempelvis nederbörd och vind (Ekesbo, 2006) och Waßmuth (2003) menar därför att tidig tillvänjning av utedrift är viktigt.

Förutsättningar kring mark

Risken för upptrampningsskador under vintern är stor då belastningen på marken är hög och marken inte är tjälad och vinterarealen bör därför väljas med omsorg (Jordbruksverket, 1997). En av målsättningarna för utedrift är därför att marken ska vara så torr som möjligt även efter långvarig nederbörd (Lundmark, 2007). Sluttande sandig morän med stor genomsläpplighet uppfyller detta krav (Lundmark, 2007; von Wachenfeldt, 2005) medan plan mark med tät lerjord eller mjälajord med stor kapillär upptransport av vatten är direkt olämplig ur denna aspekt (Lundmark, 2007; Tönnerheden m.fl., 2000). Jordar med hög genomsläpplighet ger däremot en ökad risk för växtnäringssläckage (von Wachenfeldt, 2005; Tönnerheden m.fl., 2000) och lätta jordar som ligger nära vattendrag eller grundvattentäcker bör inte användas till vinterfällor på grund av risken för näringsläckage (Jordbruksverket, 1997).

Nötkreaturen är relativt stationära under vintern och rör sig i stor utsträckning på samma ytor (Johnsson m.fl., 2004) kring väderskydd, utfodringsställe, gångstigar samt vattenställen (Johnsson m.fl., 2004; Jordbruksverket, 1997; von Wachenfeldt, 2005; Hallén Sandgren, 2007). Detta leder i många fall till att marken blir upp-trampad (Johnsson m.fl., 2004; Jordbruksverket, 1997; von Wachenfeldt, 2005) och risken är störst vid nederbörd (von Wachenfeldt, 2005). För skydda marken mot upp-trampning finns behov av att skifta utfodrings- och vattenplatserna ofta (Ekesbo, 2006; Jordbruksverket, 1997) samt förstärka markens bärighet kring de

värst drabbade områdena (Länsstyrelsen Östergötland, 2004) med exempelvis grus, bark, flis, gummimattor eller gräsarmeringsmattor (von Wachenfeldt, 2005; Lundström m.fl., 2004; Granström m.fl., 2000; Kumm, 2003; Lundström m.fl., 2004; Länsstyrelsen i Östergötland, 2004 ; Lindgren & Benfalk, 2003).

Enligt Klasson (2007) finns ett samband mellan antal kor per ha total övervintringsyta och andel upptrampad mark av den totala övervintringsytan. Därför finns anledning att använda stora arealer som övervintringsmark för att kunna växla mark med några års mellanrum. Med flyttbara väderskydd skulle man kunna minska belastningen på marken ytterligare genom att byta vinterfålla från år till år och flytta väderskyddet inom området (Tönnerheden, 2000). Dessutom skulle övervintringsplatsen kunna bli en del av växtföljden, men svårigheten med detta är att alla marker inte är lämpade för vinterbete med hänsyn till risk för upptrampad mark och näringsläckage. En annan förutsättning med flyttbara väderskydd är att flytten av väderskydd, vattningsanordning och foderplatser kan ske på ett smidigt sätt (Lundström m.fl., 2004).

Gödsel och urin och dess effekt på miljön

Vid utedrift sker en ojämn fördelning av gödsel och urin över betesområdena och detta blir extra tydligt under vintern då djuren blir mer stationära (Heyman, 1999; Johnsson m.fl., 2004). Kor till skillnad från grisar väljer inte gödslings- och urineringsplatser utan gödslar och urinerar på den plats där de befinner sig vid det aktuella tillfället. Detta innebär att inom vissa områden där djuren rör sig ofta kan kvävetillförseln bli stor (Johnsson m.fl., 2004). Enligt Heyman (1999) hamnar omkring hälften av gödsel och urin i och omkring ligghallen vilket också stämmer förhållandevis bra överens med en studie av von Wachenfeldt (1997) där 46 % av gödseln hamnade i ligghallens djupströbädd, 21 % inom en vistelseyta på maximalt 4 meters avstånd runt ligghallen och 6 % på de två utfodringsytorna. De resterande 27 % antogs hamna på ytorna mellan foderplatserna och ligghallen samt på betesmarken runtomkring.

För att minska de negativa miljökonsekvenserna till följd av gödselanhopning vid väderskydd, utfodrings- och drickplats kan man flytta runt dessa inom arealen flera gånger per säsong (Cederberg & Nilsson, 2004; Dahlin m.fl., 2005; Tönnerheden m.fl., 2000), återanvända växtnäringen från träck och urin genom att låta djuren ingå i växtföljden (Johnsson m.fl., 2004; Länsstyrelsen i Östergötland, 2004) och välja en gröda som skördas påföljande säsong (Province of British Columbia, 1992; Saskatchewan, 2007). För att skydda yt- och grundvatten har Jordbruksverket satt upp en målsättning om att växtnärbelastningen inte ska överskrida det mark och växtlighet kan binda under året, samtidigt som ett gott växttäckande ska bibehållas på hela arealen och gödsel och urin fördelas jämnt.

Renlighet i utedrift

Djur som vistas ute under vintern kan ibland vara svåra att hålla rena då utomhusmiljön kan vara kladdig under vissa perioder. Måttligt med lera upp till framknä respektive hasor på djuren kan accepteras under begränsade perioder, men viktigt är att komma ihåg att gödsel och lera i pälsen minskar dess isolerande förmåga (Jordbruksverket, 1997; Johnsson m.fl., 2004). Dessutom kan nedsmutsning och fukt på liggytan leda till en kemisk påfrestning på huden vilket i sin tur kan leda

till yttre skador (Westerath m.fl., 2007). En studie av Hallén Sandgren (2007) visade på stor variation mellan olika besättningar vad gäller renhet, men tendensen var att djuren i utedrift var renare än de som hölls inne i liggbåssystem. Gödsel-förorenade djur förekom i mycket liten omfattning i besättningarna ute (< 5 %) och tendensen var att djuren undvek att lägga sig på gödsel-förorenade ytor, vilket kan ha varit en bidragande effekt då det visat sig att liggytans tillstånd i hög grad påverkar nedsmutsningen av djuren (Länsstyrelsen Västra Götaland, 2002). I en annan studie med ekologiska mjölkkor av Lindgren & Benfalk (2003) blev både juver, klövar och skenben renare under betesperioden och vid rastning jämfört med när korna var uppstallade inne och i en jämförande studie av Klasson (2007) mellan svenska gårdar med dikor och gårdar i Kanada kunde man se att djuren var obetydligt smutsiga om utfodringsplatsen flyttades över en stor yta.

Effekter på hälsan i utedrift

Djurens hälsa i utedrift är oftast bättre än hos installade djur (Tönnerheden m.fl., 2000; Länsstyrelsen i Västra Götaland 2003) och luftvägsinfektioner förekommer i mindre omfattning hos utegångsdjur. Den lägre frekvensen av hosta och lunginflammationer beror bland annat på bättre luftkvalitet med naturlig ventilation. Förekomsten av diarré hos kalvar har visat sig vara generellt lägre vid utedrift (Jordbruksverket, 1997) vilket kan bero på att smittrycket blir lägre med en lägre djurtäthet då djuren vistas ute (Tönnerheden m.fl., 2000). Dessutom kan man förebygga smittspridningen ytterligare om väderskyddet flyttas från år till år. Ett problem vid utedrift är då djuren av någon anledning blir av med pälsen under kalla förhållanden vilket kan skapa problem med djurens värmereglering. Enligt rapporten om utegångsdjur av Hallén Sandgren (2007) hade många grupper omfattande håravfall på grund av lusangrepp och i flertalet fall saknades rutiner för förebyggande åtgärder. Djur som går ute vintertid kan klippas tidigt på hösten för att förebygga angrepp. Är lusangreppen stora och akuta måste djuren behandlas och oftast krävs en behandling av hela flocken (Ekokött, 1999).

Rörligheten hos djur i utedrift ökar jämfört med uppbundna system vilket ger lättare kalvningar (Tönnerheden m.fl., 2000) och den ökade rörligheten ger som regel även bra klövar och friska och starka ben. Risk för klövskador finns dock då upptrampad ojämn mark fryser till (Jordbruksverket, 1997). Mjölkcor spenderar mellan 8 till 16 timmar varje dag att ligga ned. Liggytan påverkar kon på många sätt, bland annat beteendemässigt, men även ben-, klöv-, och juverhälsa kan påverkas av liggytan (Tucker m.fl., 2003) och valet av liggplats kan därför bli avgörande för kons hälsa.

Syfte

Syftet med examensarbetet var att undersöka hur 17 dräktiga köttaskvigor fungerade beträffande beteende, vistelseområde, renlighet, hälsa samt spridning av gödsel och urin under vintern i det nya mobila utedriftssystemet.

Frågor som jag ville få besvarade efter genomförd studie var följande;

1. Kvigornas beteende

- Vilka är de vanligaste beteendena?
- När och var utförs beteendena?
- Finns det någon skillnad i kvigornas beteende mellan veckor med avseende på avstånd till foder?

2. Vistelseområde och väderskydd

- I vilket del av fällan vistas kvigorna mest?
- I hur stor utsträckning används väderskyddet?
- Vilka beteenden utförs i väderskyddet och hur stor del av tiden går åt till att ligga ner?

3. Gödslingsbeteende

- Var i hägnet gödslar respektive urinerar kvigorna mest?
- Finns det något samband mellan var kvigorna vistas och var de gödslar och urinerar?

4. Renlighet och hälsa

- Hur påverkas kvigornas renlighet vid utevistelse vintertid jämfört med renligheten hos installerade kvigor?
- Hur påverkas kvigornas hälsa vid utevistelse?

Material

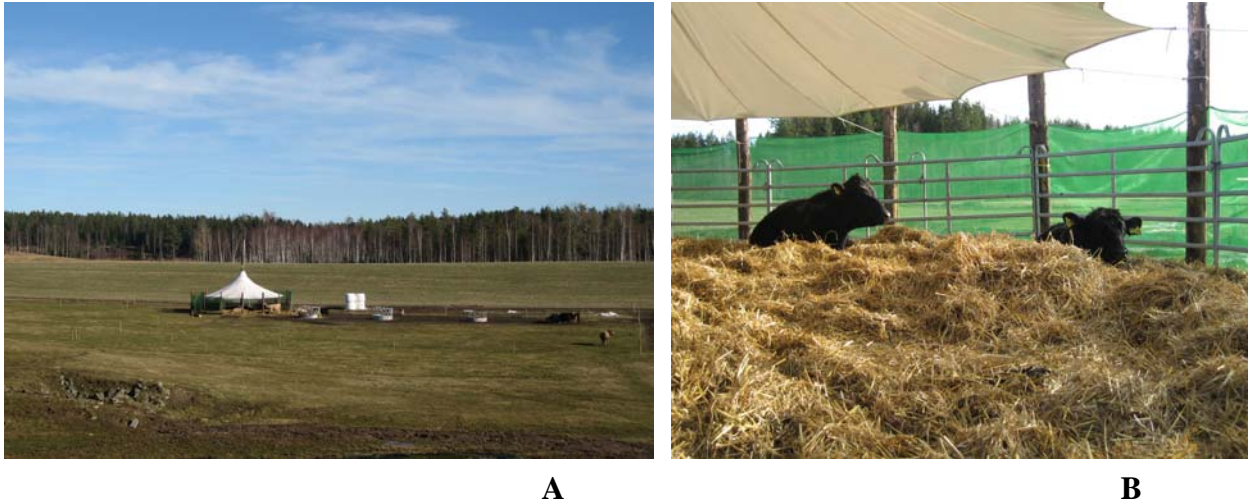
Studien genomfördes i Värmland med start den 4 februari 2008 och pågick måndag till torsdag under sex veckor för att avslutas den 13 mars 2008.

Djuren

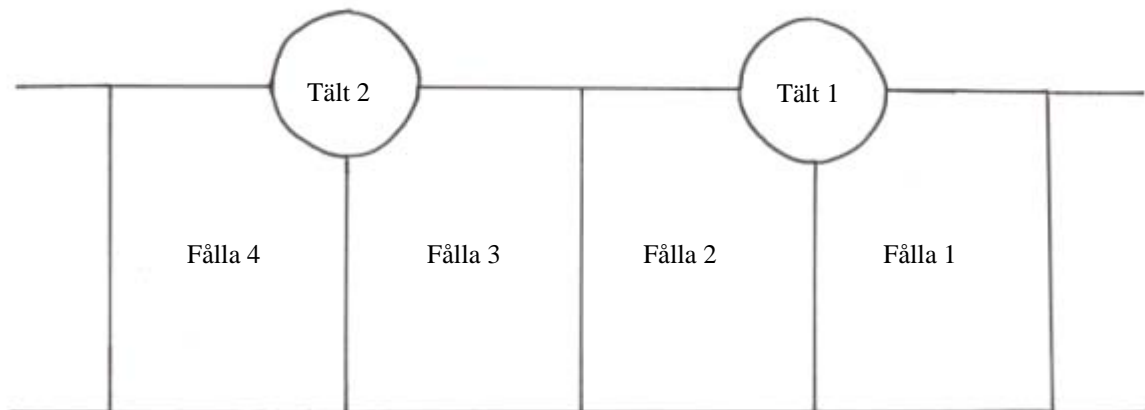
Totalt valdes 40 dräktiga köttraskvigor ut och delades in i två grupper, en utegrupp och en kontrollgrupp. Varje grupp innehöll 17 djur plus tre reservdjur. Medelvikt vid start för de båda grupperna var cirka 450 kg. Vägningen skedde i samband med att utegruppen flyttades ut till den första fällan 20 december 2007. De 40 kvigorna var en blandning av renrasiga djur (Angus och Simmental) och korsningar (Angus-Charolais, Angus-Limousin, Simmental-Angus, Simmental-Charolais, Angus-Limousin-Simmental). För mer information om raser, indelning och vikt se bilaga 1. Gruppen med kontroldjur plus alla reservdjur fick gå kvar i en kall lösdrift på djupströbädd med halm och skrapgång framför foderbordet. Tillsammans med kontrollgruppen och reservdjuren gick även andra kvigor och tillsammans utgjorde de en grupp om 45 stycken djur. Kvigorna i utegruppen märktes med extra öronbrickor (ett i varje öra) för att underlätta igenkännandet under beteendestudien.

Hagen, utrustning och foder

Hagen var placerad på åkermark med kulturbete på fältets lägsta punkt och var indelad i sex fållor, vardera på 50*45 meter (0,225 ha). Runt hagen fanns ingen skyddande terräng, men då den var placerad i en svacka fanns små höjder på sidorna, se figur 1A. Marken i fållan bestod av mjäla.

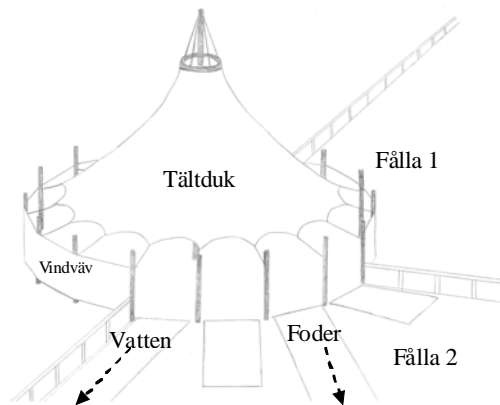


Figur 1. En vy över fålla 3 (A). Tältets väggar bestod av vindväv och metallgrindar (B).
Foto: Lotten Wahlund



Figur 2. Ritning över tältets och fållornas placering.

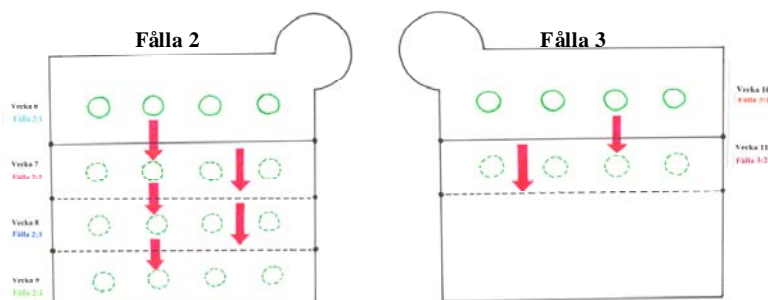
I ett av hörnen på varje fålla fanns plats för ett vind- och nederbördsskydd (tält) se figur 2. Tältstommen bestod av 16 nerpålade timmerstockar i cirkel med en grov mittstolpe i centrum. Cirkelns area var cirka 133 kvadratmeter. Som tak användes en vit tältduk (Segelduk, Klimatelt, August Olsen´s eftf. A/S, Danmark) och arean under duken i uppspant tillstånd var cirka 78 kvadratmeter. Som vindskydd spändes vindväv upp och för att hålla kvigorna på plats och hålla dem borta från vindväven monterades metallgrindar (Corallgrind, BS Agro, Sverige) fast på timmerstockarnas insida (figur 3 och figur 1B).



Figur 3. Ritning av tältet och mattornas placering.

Tältet användes till två fållor i taget för att sedan flyttas vidare till de två nästkommande fållorna. Totalt gick djuren i en och samma fålla i fyra veckor och använde samma liggyta (tält) i åtta veckor. Runt tältets ingång låg två korta och två långa armeringsmattor med geotextil utplacerade. En av de långa mattorna ledde ut mot vattenkaret och den andra mot foderhäckarna (figur 3). Vid byte av fålla skrapades mattorna av och rullades sedan ihop i en traktorskopa och transporterades till nästa fålla där de rullades ut igen. En bit av vindväven och några av metallgrindarna flyttades så att en ny öppning bildades mot den nya fållan.

En av målsättningarna med systemet var att minimera traktorkörning i fållorna. Tanken var därför att placera ut alla 16 rundbalar ensilage i fållan (figur 4) innan djuren flyttades dit, under förutsättning att marken antingen var frusen eller torr för att minimera markskador från traktorn. Fållorna var indelade i fyra avdelningar. Första veckan placerades foderhäckarna runt balarna närmast tältet och en tråd spändes upp tvärs över fållan för att hindra kvigorna att komma åt de balar som skulle utfodras senare. Nästkommande vecka flyttades foderhäckar och tråden cirka tio meter längre bort från väderskyddet och veckan efter ytterligare tio meter. När den fjärde och sista veckan kom hade djuren tillgång till hela fållan. Djuren utfodrades med 4 balar ensilage en gång per vecka. Utfodring skedde varje torsdag (med undantag för vecka 9 då utfodring skedde på tisdagen med två balar och sedan på torsdagen med 4 balar) och då flyttades även foderhäckar och tråd som beskrivet ovan (figur 4).

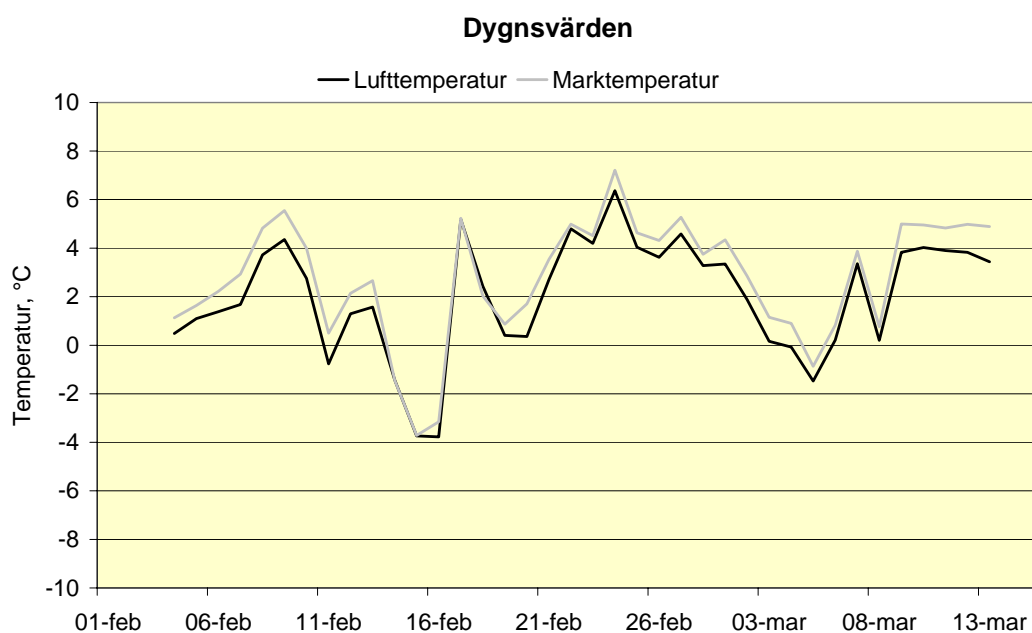


Figur 4. Schematisk bild över fållornas indelning och foderhäckarnas placering mellan de olika veckorna.

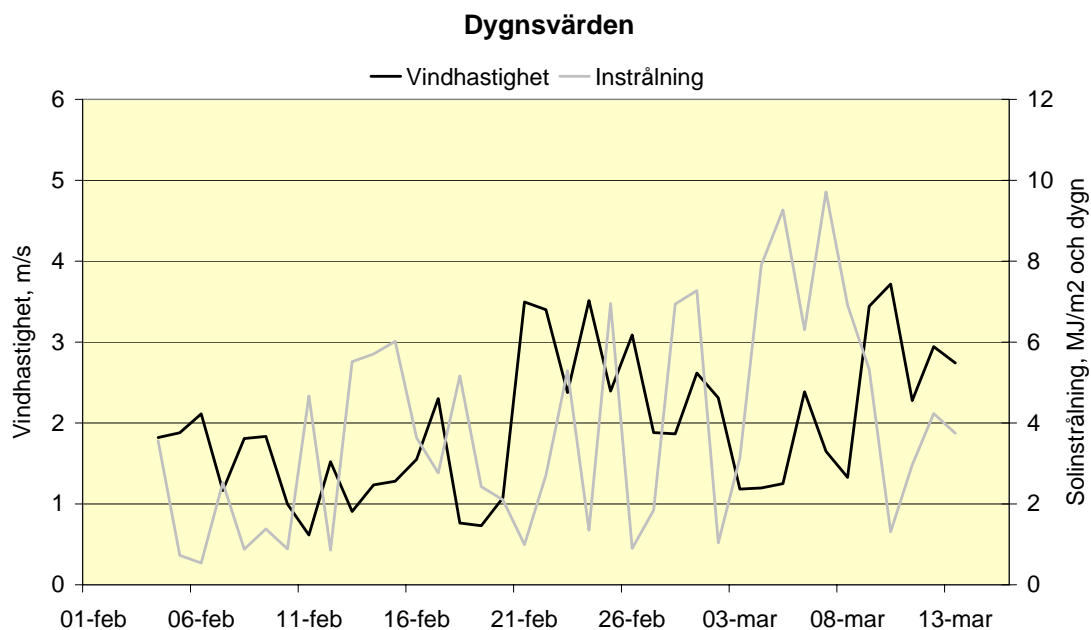
Under studien användes olika typer av foderhäckar. Vecka 6 och 7 utfodrades kvigorna i fyra FHR foderhäckar (Kellfri AB, Sverige), vecka 8 och 9 byttes två av FHR foderhäckarna ut mot två foderringar i plast (EcoElast AB, Sverige) och under vecka 10 och 11 skedde utfodringen i två FHR foderhäckar och två rundbalshäckar med diagonalrör (15 platser, 145 kg, BS agro, Sverige). Kvigorna hade fri tillgång på vatten i ett vattenkar som rymde cirka 1,2 kubikmeter. En trädgårdsslang var kopplad till karet och en svag stråle flödade oavbrutet. I tältet användes vete-halm som strö. När tältet flyttades till två nya fällor lades det in cirka 8 rundbalar (180 kg per bal) för att skapa en bädd. Därefter ströddes det i snitt två gånger per vecka med två balar varje gång. Halmåtgången för utegruppen var cirka 6 kg per dag och kviga och halmåtgången för kontrollgruppen inne var cirka 5 kg per dag och kviga.

Väder

Väderförhållandena registrerades under hela studien, dels genom egna noteringar, dels med hjälp av en väderstation. Väderstationen (Vaisala Weather Transmitter WXT510, Finland) var placerad ca 20 meter från fälla 2 (figur 8B) och mätte upp värden för temperatur i luften och vid markhöjd samt vindhastighet, instrålning, luftfuktighet och nederbörd varje timme under hela dygnet (figur 5 och 6).

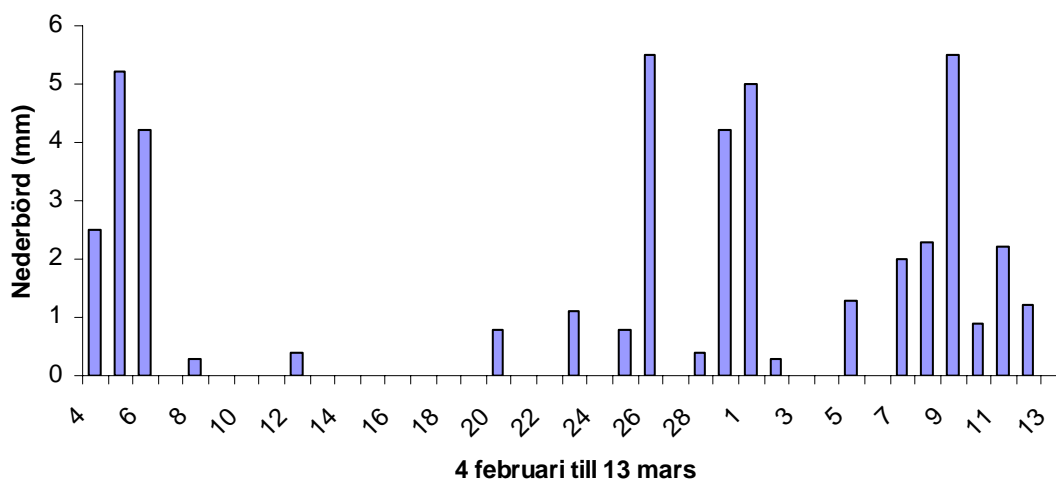


Figur 5. Dygnsvärden för luft och marktemperatur under perioden 4 februari till 13 mars 2008.



Figur 6. Dygnsvärden för vindhastighet och solinstrålning under perioden 4 februari till 13 mars 2008.

På grund av tekniska problem uteblev värden för nederbörd och därför redovisas värden från SMHI (2008 b och c) i Karlstad (figur 7) och nederbörden i medel per månad i två närliggande orter (tabell 2).



Figur 7. Dygnsvärden för nederbörd i Karlstad under perioden 4 februari till 13 mars 2008, sammanställning av SMHI (2008 b och c).

Tabell 2. Nederbörd i medel per månad mellan åren 1969-1990, sammanställning av SMHI (2008 a, b och c) och SMHI Meteorologi (2001).

	Nederbörd			i mm
	Januari	februari	Mars	
Karlstad	45	33	39	654
Karlstad*	119*	53*	54*	–
Grums	47	33	38	662
Säffle	51	35	41	683

*Medelvärden endast för 2008
– värde saknas

Metodik

Studien innefattade två beteendestudier av utegruppen på grupp- och individnivå som visade var djuren befann sig i fållan och vilket beteende de utförde. Alla veckor hade samma upplägg med beteendestudier måndag till onsdag (tabell 3), totalt 10 timmar per vecka. Under beteendestudierna genomfördes även registreringar över alla gödslingar och urineringar. På onsdagseftermiddagen bedömdes utegruppens renlighet och hälsa och under torsdagsförmiddagen utfördes bedömning av renlighet och hälsa på kontrollgruppen inne.

Tabell 3. Tider för beteendestudierna.

	Beteendestudier
Måndag	14.00-15.08 och 16.00-17.08
Tisdag	08.00-09.08 och 10.00-11.08 och 12.00-13.08 och 15.00-16.08
Onsdag	07.00-08.08 och 09.00-10.08 och 11.00-12.08 och 13.00-14.08

Beteendestudie på gruppnivå

Registreringar genomfördes var 15:e minut över hur många individer som befann sig i varje delyta av fållan och vilka beteenden som utfördes. Registreringarna utfördes samtidigt som beteendestudierna på individnivå, med start exempelvis 14.00 sedan 14.15, 14.30 och så vidare fram till klockan 15.00. Varje observationspass var således en timme långt. Tabell 4 visar de beteenden som registrerades samt en definition av dessa och tabell 5 beskriver fållans delytor. Bilaga 2 visar protokollet som användes under studiens gång.

Beteendestudie på individnivå

Då ytan kvigorna vistades på var liten och djurantalet lågt studerades även kvigorna genom fokaldjursobservation på individnivå. Varje individ observerades under en minut; först observerades individ 1 under en minut sen individ 2 under en minut och sen individ 3 och så vidare. När alla 17 djur hade observerats en gång vardera började observationen om med individ 1 igen. Varje vecka lottades en ny turordning fram bland individerna. Ett observationspass varade 68 minuter, vilket gjorde att varje individ hann observeras 4 gånger under den tiden. Under

varje minut som en individ observerades fördes kontinuerliga registreringar över vilket eller vilka beteenden individen utförde och i vilken eller vilka delar av fällan individen befann sig. I tabell 4 visas de beteenden som registrerades samt en definition av dessa och tabell 5 beskriver fällans delytor. Bilaga 4 visar protokollet som användes under studiens gång.

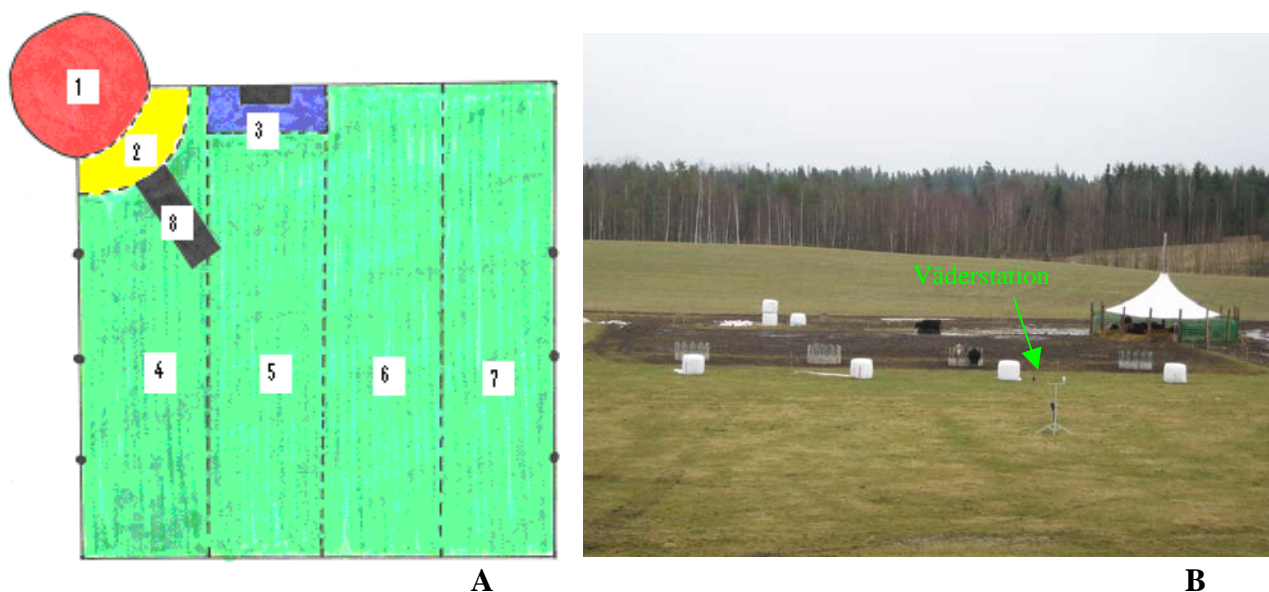
Tabell 4. Etogrammet beskriver de registrerade beteendena på gruppnivå och individnivå.

Beteende	Definition
<u>Grupp¹ & Individ²</u>	
Ligger	Ligger på buken, sidan eller en påbörjad lägnings- eller resningsrörelse ^{1,2} , ligger ned och stöter upp alternativt tuggar på uppstött foder från våmmen ¹
Står	Står med fyra klövar i marken eller påbörjad resningsrörelse ^{1,2} , står upp och stöter upp alternativt tuggar på uppstött foder från våmmen ¹
Äter	Mulen i kontakt med ensilage/halm eller huvudet placerat över utfodringsplats och tuggar
Dricker	Mulen i kontakt med vatten
Förflyttning	Rörelse med mindre än fyra klövar i marken och som inte är lägnings- eller resningsrörelse
Övriga beteenden	Beteenden som inte innefattar något av de beskrivna ovan ¹ , beteenden som inte innefattar något av det beskrivna i tabellen ²
<u>Endast Individ</u>	
Står och idisslar	Står upp, stöter upp alternativt tuggar på uppstött foder från våmmen
Ligger och idisslar	Ligger ned, stöter upp alternativt tuggar på uppstött foder från våmmen
Komfort beteende	Kliar sig på föremål, kliar sig själva, slickar sig, ruskar på sig
Explorativt beteende	Undersöker sin omgivning genom att slicka eller nosa på föremål
Socialt beteende	Alla typer av sociala beteenden som att slicka annan kviga, stångas huvud mot huvud med annan kviga, stel i kroppen och stirrar på annan kviga, springer mot eller tar några snabba steg mot annan kviga, stångas i sidan på annan kviga, spensuga annan kviga, bestiga annan kviga etc.

Tabell 5. Beskrivning av de visuella delytorna under beteendestudien.

Delyta	
1	Tältet " <u>Tält</u> "
2	Ingången till tältet (ytan precis utanför tältet, 2,5 meter) " <u>Ingång</u> "
3	Vattenytan (ytan kring vattenkaret, 2,5 meter) " <u>Vattenyta</u> "
4	Foderytan närmast tältet " <u>Foderyta 1</u> "
5	Foderytan näst närmast tältet " <u>Foderyta 2</u> "
6	Foderytan näst längst bort från tältet " <u>Foderyta 3</u> "
7	Foderytan längst bort från tältet " <u>Foderyta 4</u> "
8	Armeringsmattan (mellan tältet och fodret) " <u>Matta</u> "

För att beskriva var kvigorna befann sig under studien delades fällorna på pappret in i 8 delytor (visuella) enligt tabell 5 och figur 8A. Registrering gjordes om en kviga befann sig med mer än halva kroppen i en delyta.



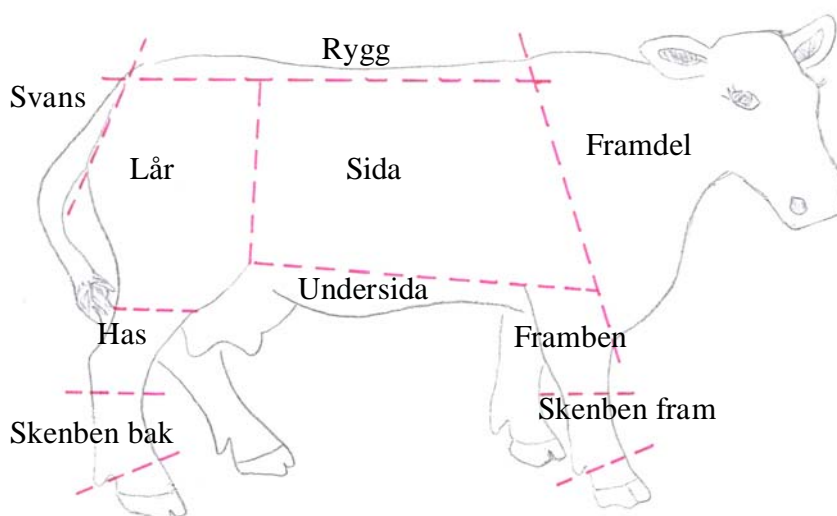
Figur 8. Fällornas visuella indelning under beteendestudien (A) och fotografi av fålla 2 med samma indelning samt väderstationens placering (B). Foto: Lotten Wahlund

Gödsel och urin

Under beteendestudien noterades kontinuerligt alla gödslingar och urinerings hos utegruppen under en timmes pass med start exempelvis klockan 14.00 och fram till och med klockan 15.00. Registreringarna fördes in på en skiss över fällan där gödsel markerades som ett kryss och urin som en ring. På detta vis erhöles både antal gödslingar och urinerings per delyta och exakt inom varje delyta (figur 18).

Renlighet och hälsa

Renlighet och hälsa bedömdes på individnivå både hos utegruppen och hos kontrollgruppen en gång per vecka under 5 veckor (vecka 7 – 11). Hälsan registrerades enbart vid symtom på ohälsa, i annat fall ansågs djuren vara vid god hälsa. Renlighetsbedömningen utgick från ett bedömningsprotokoll, (bilaga 3) där utbredning, tjocklek och typ av nedsmutsning (gödsel/urin, lera eller en kombination av dessa två) bedömdes. De områden som ingick i bedömningen var kvigornas sidor, lår, svans, hasar, framben, skenbenen fram och skenbenen bak. Klövarna bedömdes under 5 veckor men togs bort vid analys av data då de ansågs vara svåra att bedöma med denna metod, eftersom de i de flesta fall var nersjunkna i gödsel eller lera. För illustration av de olika bedömningsområdena och beskrivning av skalindelningen vid bedömning av nedsmutsning, utbredning och tjocklek se figur 9 och tabell 6.



Figur 9. Kroppens olika bedömningsområden under registrering av renlighet.

Tabell 6. Gradering över nedsmutsningens utbredning och tjocklek under renhetsbedömningen.

Gradering	Nedsmutsningens utbredning	Nedsmutsningens tjocklek
0	Ingen smuts	-
1	< 20 %	Tunt skikt
2	20 – 50 %	Små gödselklumpar
3	> 50 %	Medelstora klumpar, hårda
4	-	Stora klumpar, lösa

– ej analyserat

Databearbetning

Insamlad data lades in på excelblad och importerades till SAS vers. 9.1 (Statistical Analysis System Inc., Cary, USA.) för sammanställning och beräkning.

För beräkning av gruppens beteende dividerades varje registrering med 17 och multiplicerades sedan med 100 för att få en procentsiffra. Därefter räknades ett medelvärde fram för varje beteende och för vilken yta kvigorna vistades i när de utförde de olika beteendena. Sammanslagningar gjordes av samma beteende för de olika ytorna för att få en mer övergripande bild. Dessutom räknades den procentuella förekomsten av olika beteenden fram för de olika veckorna. Eftersom alla registreringar var av antal djur som utförde olika beteenden, $n=1$, kunde ingen statistisk analys göras på gruppnivå.

För beräkning av individernas beteende totalt, summerades antal registreringar per kviga över alla veckor, observationstimmar och ytor. För varje beteende räknades därefter ett medelvärde \pm SE (medelvärdets standardfel) fram för djurgruppen. Genom att räkna ut detta separat för de olika veckorna och de olika ytorna, kunde ytterligare medelvärden räknas fram. För beräkning av individernas beteende vid olika tider på dygnet summerades antal registreringar för varje separat beteende per kviga, vecka, observationstimme och yta. Därefter räknades ett medelvärde

fram per kviga, vecka och observationstimme. Efter det räknades ett nytt medelvärde fram per kviga och observationstimme, och till slut räknades ett medelvärde fram per observationstimme. Registreringar på individnivå blev n=17, men eftersom beteendet inte registrerades på någon kontrollgrupp kunde ingen statistisk analys göras.

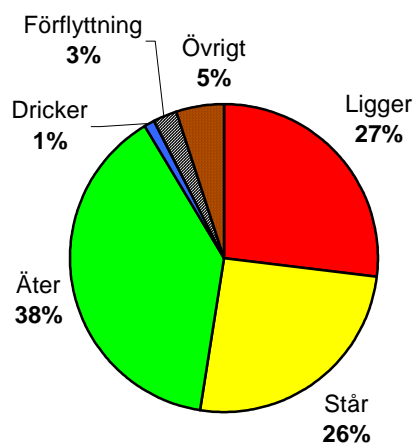
Registrering av kvigornas nedsmutsning med avseende på utbredning, tjocklek och typ av smuts räknades fram som en frekvenstabell (PROC FREQ) där även procent erhöles. I de fall där utbredningen var 0, togs tjocklek och typ av smuts som var 0 bort ur analysen innan procent räknades fram. För att få en översiktligare bild över djurens nedsmutsning summerades utbredningen av nedsmutsning med tjockleken av nedsmutsning. Kvigornas nedsmutsning räknades sedan fram som en frekvenstabell (PROC FREQ) för varje kroppsdel (skala 0-7). Skalan delades i sin tur upp i fyra skalor där 0 var helt ren, 2-3 var obetydligt smutsig, 4-5 var smutsig och 6-7 var mycket smutsig.

Resultat

Beteende på gruppnivå

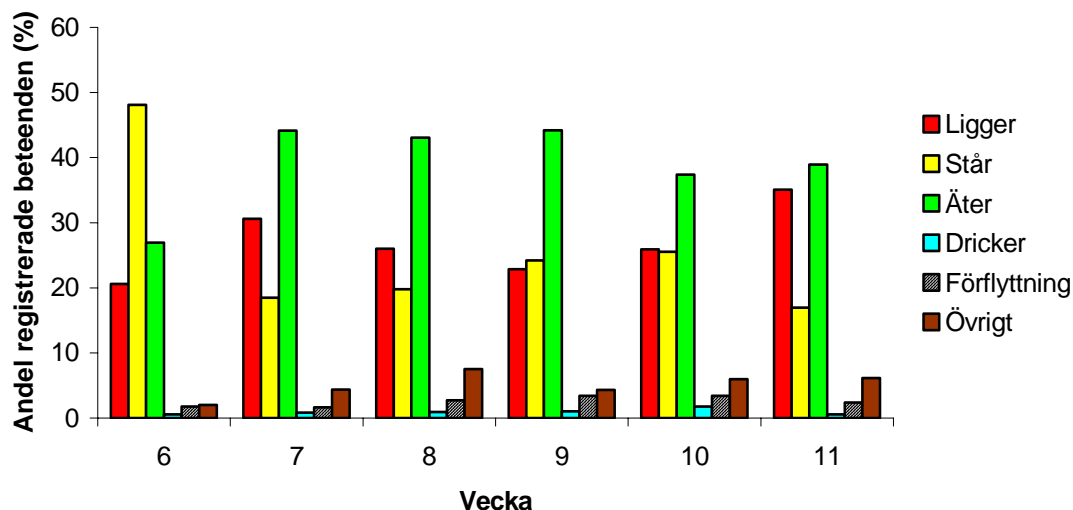
Beteende totalt och uppdelat på veckor

Gruppen spenderade största delen av sin tid till att äta följt av att ligga och stå, medan en liten del av tiden användes till förflyttning, övriga beteenden och att dricka (figur 10).



Figur 10. En grupp dräktiga kvigors observerade beteenden (%) när de hölls utomhus vintertid och observerades under 6 veckor i februari-mars klockan 7-17.

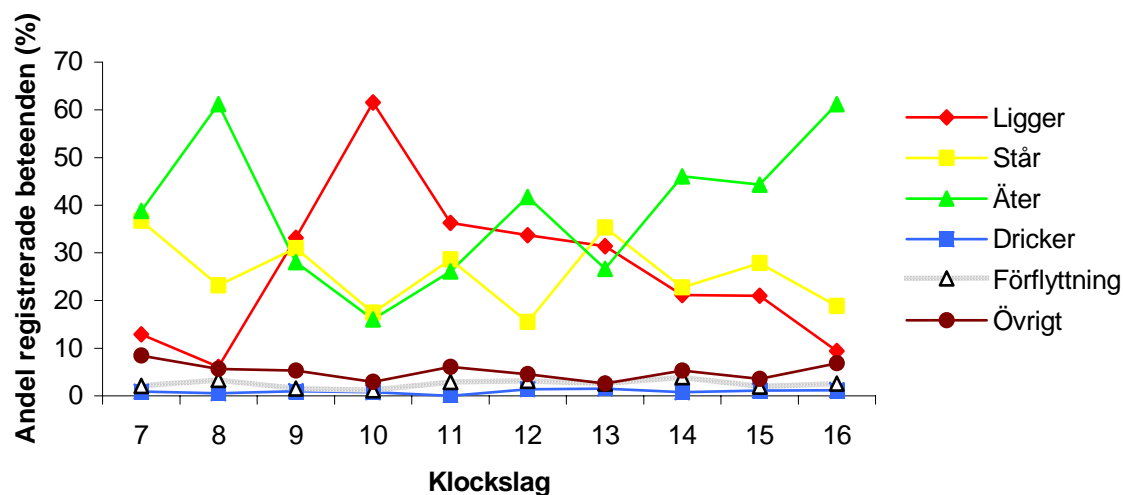
Figur 11 visar på skillnader i gruppens beteende mellan veckor och där kan man se att vecka 6 skiljde sig från de övriga veckorna. Gruppen stod betydligt mer, låg mindre och åt mindre jämfört med de övriga veckorna. De registrerade värdena för äter var annars relativt konstant under de sex observationsveckorna. Resultaten visade även på att gruppen låg mest under vecka 11 och hade de högsta värdena för övriga beteenden vecka 8 samt att vecka 10 visade på höga värden av att dricka.



Figur 11. En grupp dräktiga kvigors observerade beteenden (%) per vecka när de hölls utomhus vintertid och observerades under 6 veckor i februari-mars klockan 7-17.

Beteende under olika tider av dagen

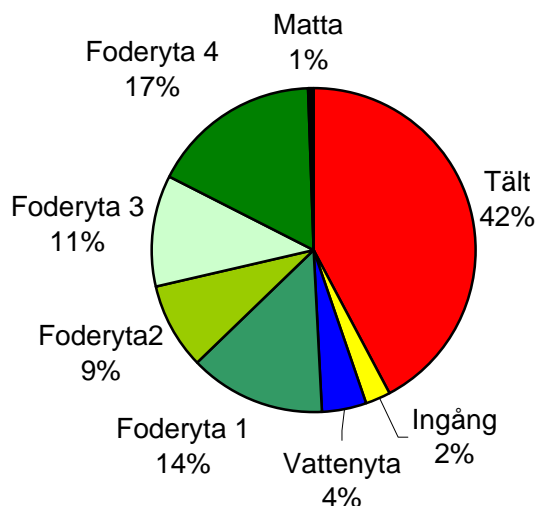
I figur 12 kan man se hur gruppens beteende varierade mellan olika tider under dagen. Ligger och äter var de två beteenden som varierade mest och var i många fall varandras motsatser. När ligger hade sin högsta topp klockan 10 hade äter sin lägsta och det motsatta inträffade klockan 8 och 16 då äter hade sina högsta toppar och ligger sina lägsta. Gruppens resterande värden pendlade upp och ner under dagen med en förhållandevis jämn kurva.



Figur 12. En grupp dräktiga kvigors observerade beteenden (%) vid olika klockslag när de hölls utomhus vintertid och observerades under 6 veckor i februari-mars.

Gruppens vistelseområde

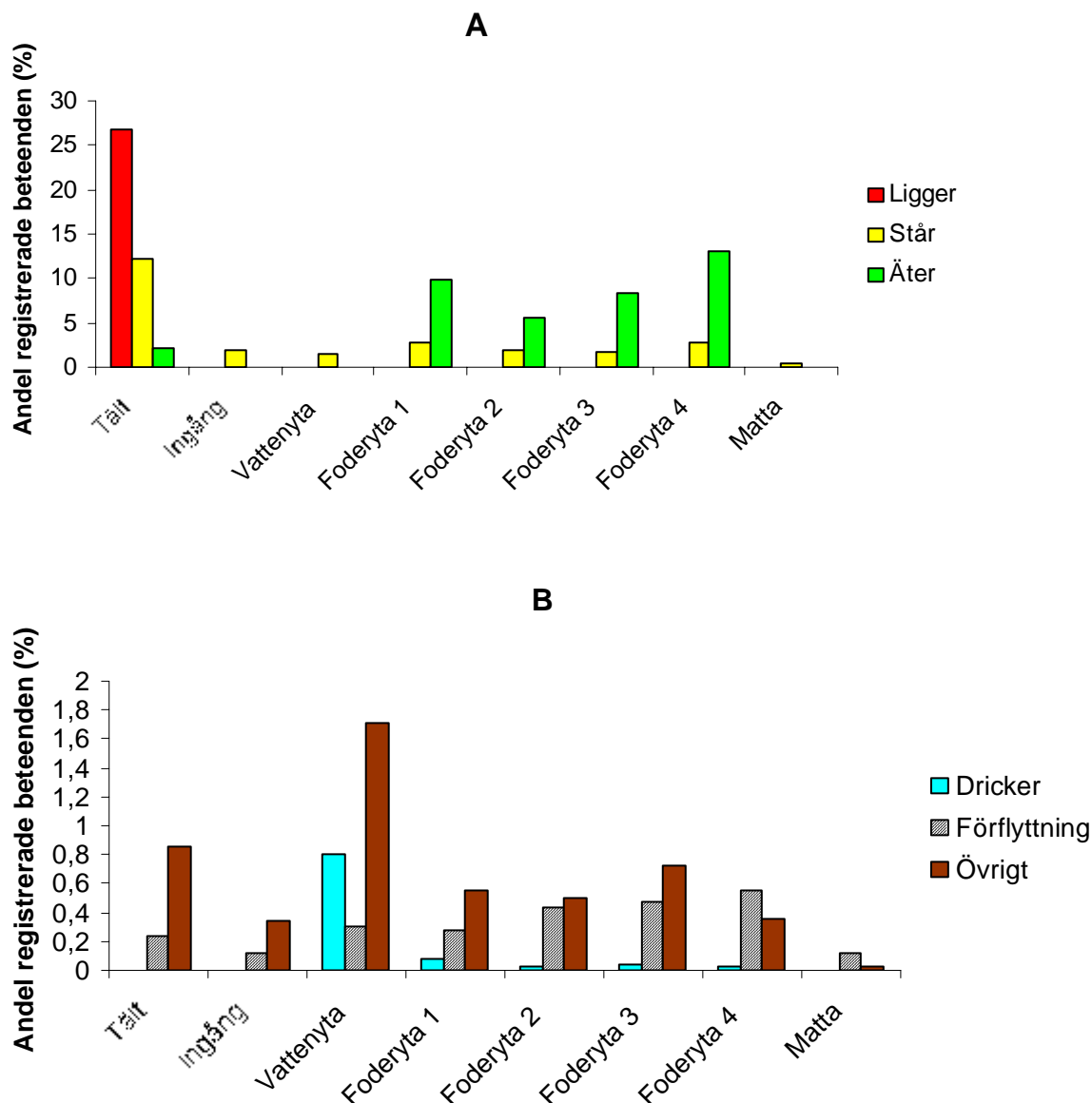
Under studien spenderade gruppen största delen av sin tid i tältet (42 %) följt av de fyra foderytorna (figur 13). 12 gånger under studiens gång noterades alla kvigor befinna sig i tältet samtidigt. Av de fyra foderytorna spenderade gruppen mest tid i foderytan längst bort från tältet. Den gemensamma tid gruppen spenderade i foderytorna (51 %) var högre jämfört med tid spenderad i tältet. Ytorna vid vattnet, utanför tältet och på mattan användes i liten utsträckning jämfört med tid spenderad i tält och på foderytor.



Figur 13. En grupp dräktiga kvigors spenderade tid (%) per delyta när de hölls utomhus vintertid och observerades under 6 veckor i februari-mars klockan 7-17.

Beteenden i de olika delytorna

Av gruppens tid i tältet användes största delen till att ligga ner (figur 14A). Endast vid ett tillfälle noterades två stycken individer ligga i en annan del av fällan. Detta skedde då en av foderhäckarna blåst iväg och foderrester låg kvar på marken. Tältet användes även till att stå i och en mindre del gick åt till att äta (halm). Åt gjorde gruppen mest i de fyra foderytorna med det högsta värdet för äter i foderytan längst bort från tältet. Figur 14B visar en överskådlig bild av beteenden med låg frekvens. Observera att skalan för de båda figurerna (figur 14A och 14B) är olika. Gruppen drack mest i vattenytan (figur 14B) men vid ett fåtal tillfällen drack några av kvigorna i foderytorna under perioder då det var mycket blött i hagen. Förflyttning skedde ganska jämnt mellan delytorna, men tendensen var att gruppen förflyttade sig något mer i foderytorna. Övriga beteenden utfördes till största delen i vattenytan.

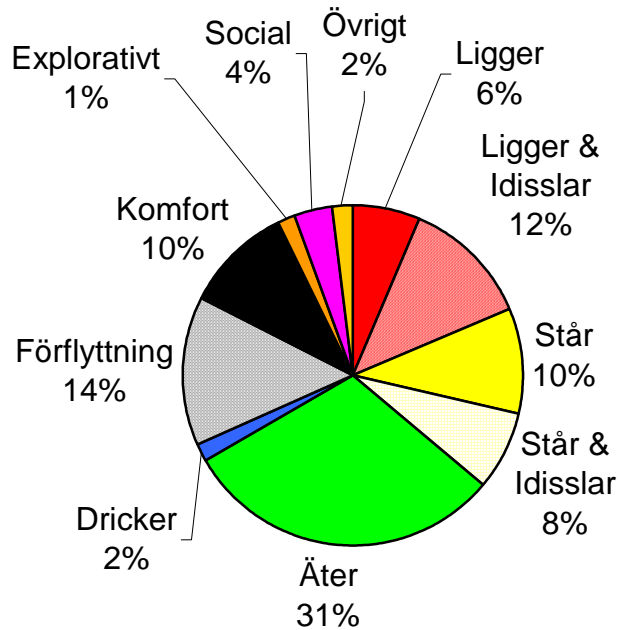


Figur 14. En grupp dräktiga kvigors observerade beteenden (%) i olika delytor när de hölls utomhus vintertid och observerades under 6 veckor i februari-mars klockan 7-17.

Beteende på individnivå

Beteende under sex veckor

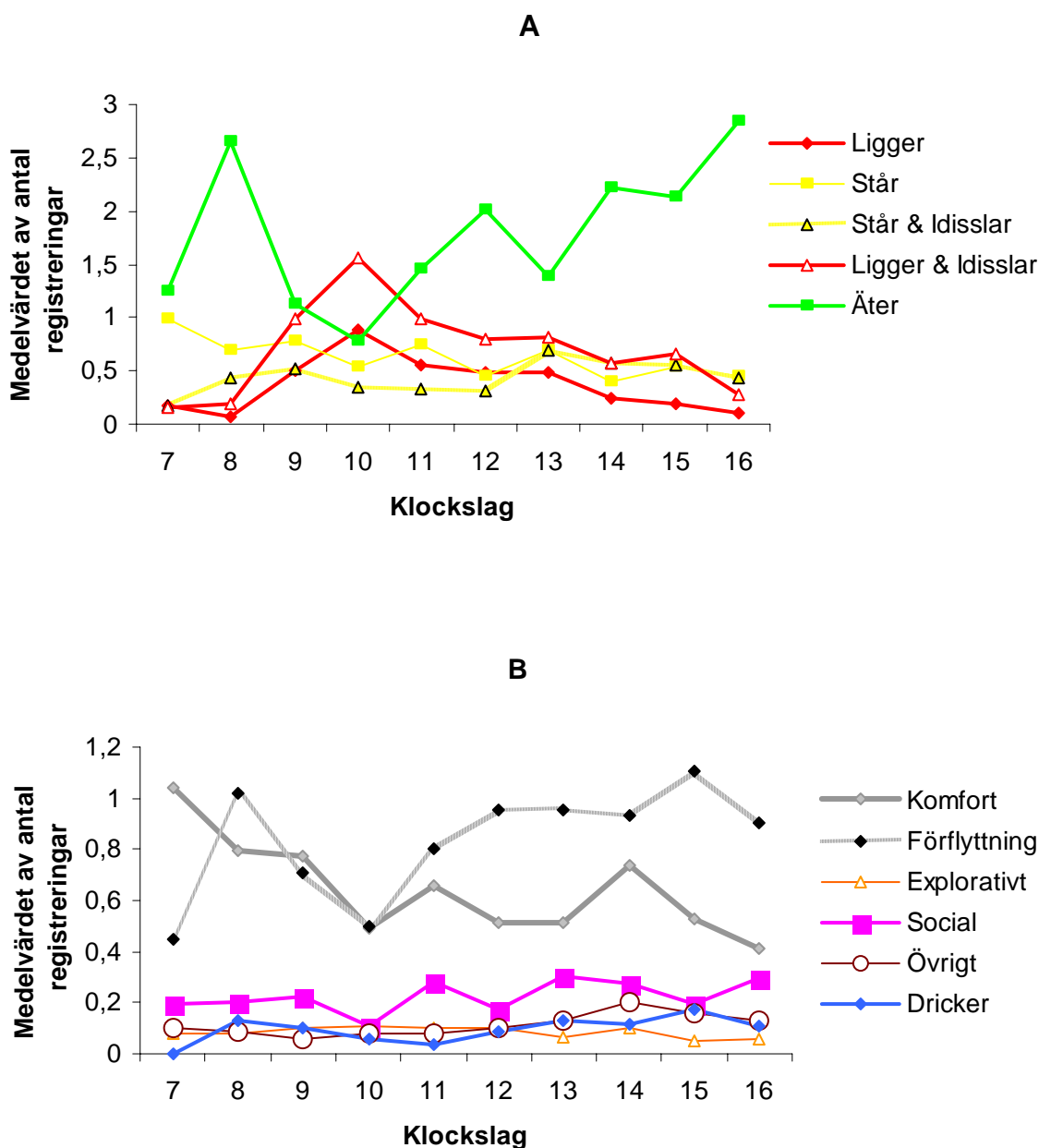
Individerna spenderade största delen av sin tid till att äta följt av att förflytta sig samt att ligga & idissla, stå och utföra komfort beteende (figur 15). Det sammanlagda värdet för ligger och ligger & idisslar samt står och står & idisslar hamnar på samma värde (18 %) vilket är högre än både förflyttning (14 %) och komfort (10 %). En liten del av individernas tid gick åt till sociala, övriga (främst gödsling och urinering) och explorativa beteenden samt att dricka.



Figur 15. Individernas observerade beteenden (%) när de hölls utomhus vintertid och observerades under 6 veckor i februari-mars klockan 7-17 (n=17).

Beteende under olika tider av dagen

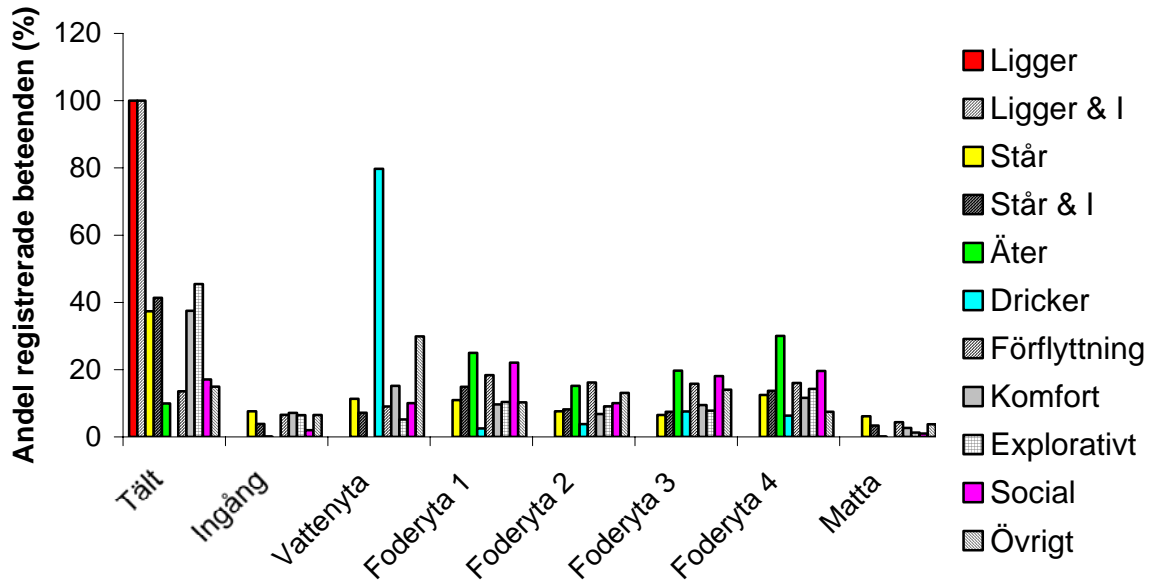
I figur 16 kan man se hur individernas beteende varierade mellan olika tider under dagen. Observera att skalan för de två figurerna är olika. Äter och ligger tillsammans med ligger & idisslar var de beteenden som varierade mest och var i många fall varandras motsatser (figur 16A). När ligger och ligger & idisslar hade sina högsta toppar klockan 10 hade äter sin lägsta och det motsatta inträffade klockan 8 och 16 då äter hade sina högsta toppar och ligger samt ligger & idisslar hade sina lägsta. Under de 4 första veckorna genomfördes ingen studie klockan 7 då det var för mörkt att registrera på individnivå. Däremot genomfördes registreringar på grupp nivå där det noterades att många av kvigorna låg i tältet klockan 7 under de första observationsveckorna för att sedan avta för varje vecka. Figur 16B visar att individerna utförde mest komfortbeteenden klockan 7. Andelen förflyttningar pendlade upp och ner under dagen med sina lägsta värden klockan 7 och 10 och det högsta värdet klockan 8. De sociala beteendena hade en förhållandevis jämn kurva med en liten dipp klockan 10. Även explorativa och övriga beteenden och att dricka hade en relativt jämn fördelning under dagen. Övriga beteenden (främst gödsling och urin) hade en liten topp klockan 14.



Figur 16. Medelvärde för antal gånger individerna utförde beteenden vid olika klockslag när de hölls utomhus vintertid och observerades under 6 veckor i februari-mars ($n=17$).

Beteenden i olika delytor

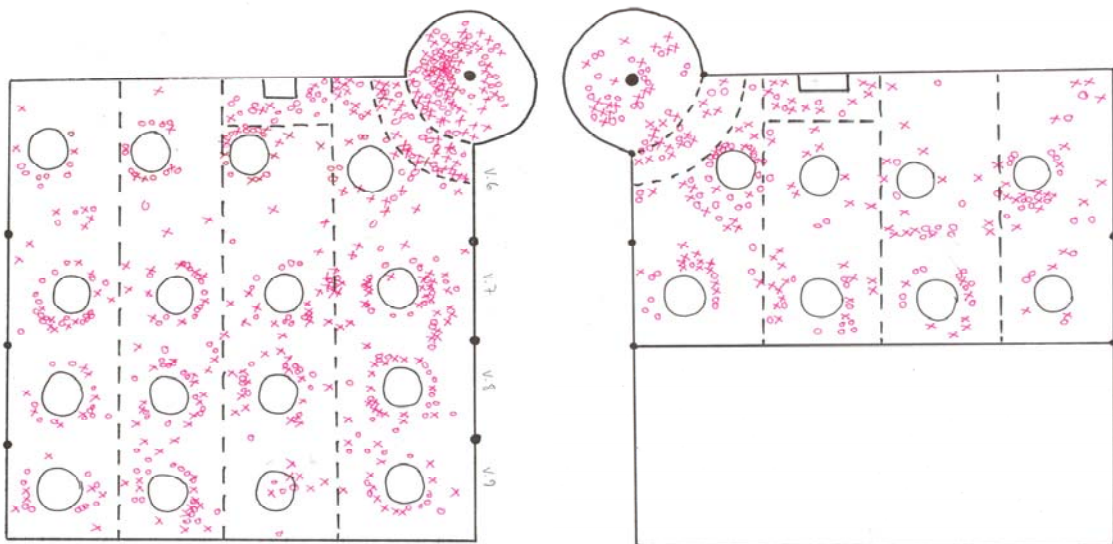
Individerna låg eller låg & idisslade till största delen i tältet (figur 17). Tältet användes även i hög grad till att stå och stå & idissla samt till komfortbeteenden och explorativa beteenden. Åt gjorde individerna mest i de fyra foderytorna med det högsta värdet för äter i foderytan längst bort från tältet (foderyta 4). Vattenytan användes främst till att dricka men även en del övriga beteenden. Individerna drack även en liten del i vattenpölar i foderytorna näst längst bort och längst bort från tältet (delyta 7). Förflyttning skedde mest i foderytorna.



Figur 17. Individernas observerade beteenden (%) i olika delytor när de hölls utomhus vintertid och observerades under 6 veckor i februari-mars klockan 7-17.

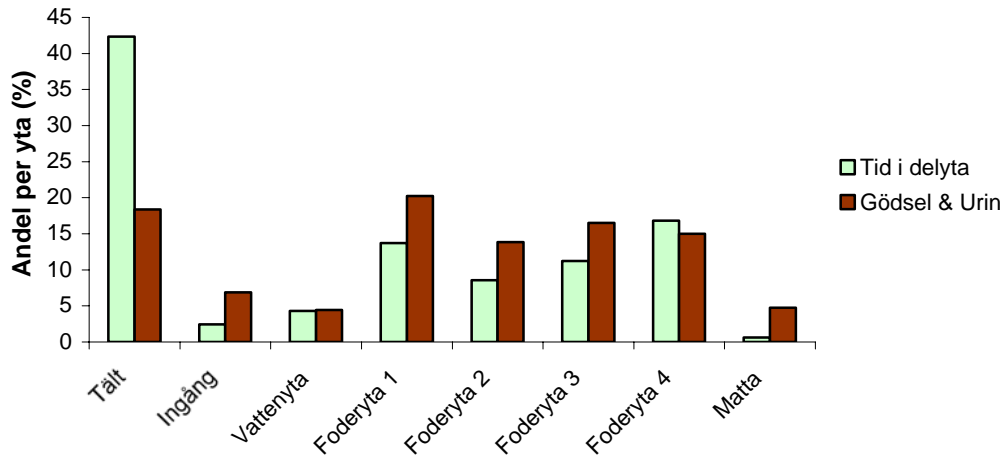
Gödsel och urin

Gödsel och urin fördelade sig ganska jämnt i fälla 2 och 3 (figur 18). En viss koncentration av gödsel och urin i tält och vid ingången i fälla 2 kunde dock urskiljas samt kring foderhäckarna både i fälla 2 och 3.



Figur 18. Fördelning av 17 dräktiga kvigors gödsel och urin i fälla 2 (vänster) och 3 (höger) under 6 veckor i februari-mars klockan 7-17.

Andel gödsel och urin såg ut att stämma ganska väl överens med gruppens spenderade tid i samma delyta, med några få undantag (figur 19). Gruppen spenderade mer tid i tältet jämfört med andelen gödsel & urin och ingången till tältet samt mattan visade på motsatt resultat genom höga värden för gödsel & urin jämfört med andel tid i delytorna.



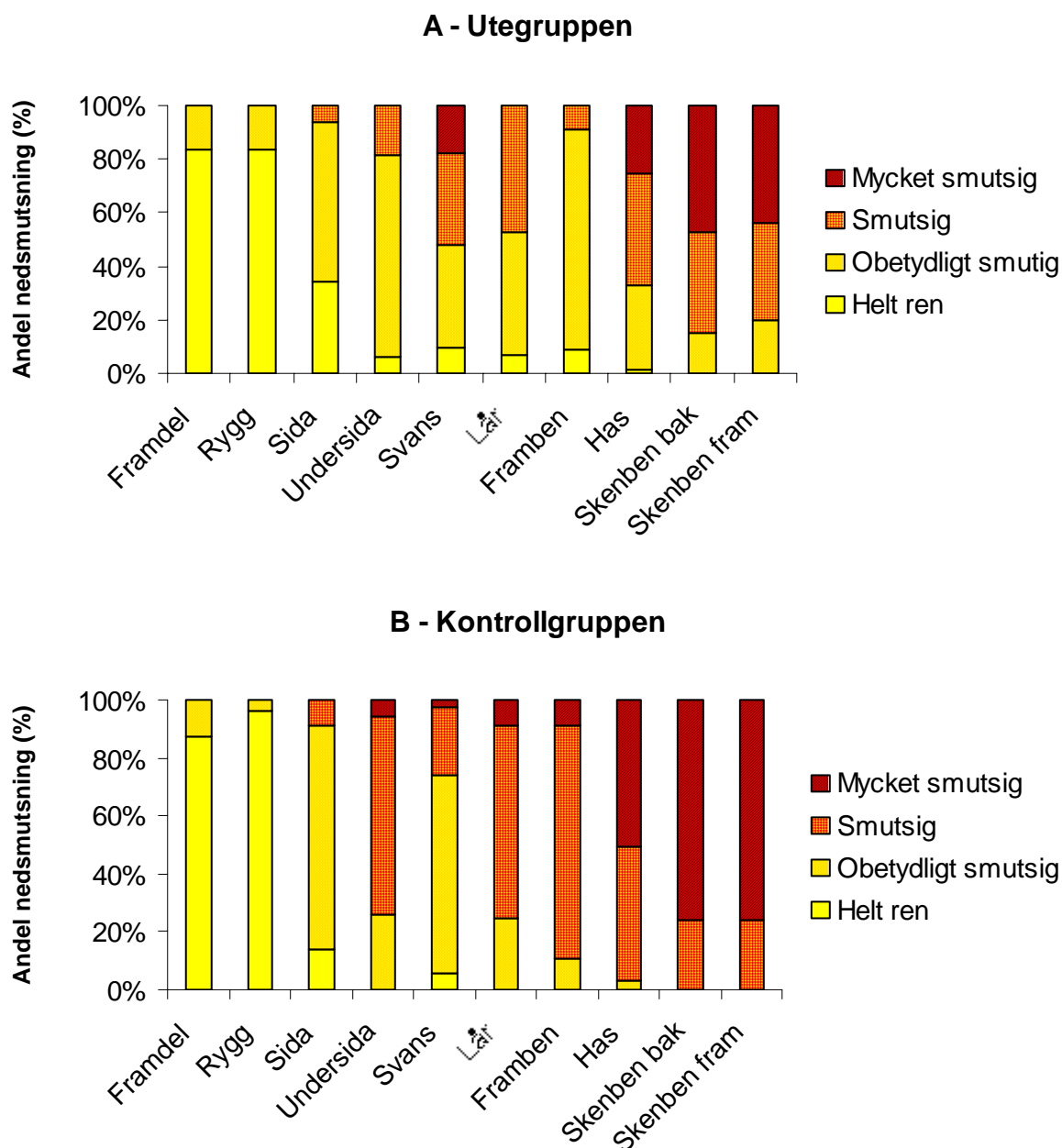
Figur 19. Fördelning av gödsel & urin och gruppens spenderade tid (%) i olika delytor under 6 veckor.

Renlighet och hälsa

Hälsan var som regel god både hos utegruppen och hos kontrollgruppen. Under vecka 10 och 11 visade dock flera av kvigorna i utegruppen på diarrésymtom samt även några i kontrollgruppen. Under hela studieperioden noterades att många av kvigorna i båda grupperna hade hårlösa fläckar kring manke, hals och svansfäste på grund av pälstätare.

Nedsmutsning

Figur 20 visar andel nedsmutsning hos ute- och kontrollgruppen som är summan av smutsens utbredning och tjocklek (tabell 6). Hos utegruppen var skenbenen, has och svans de smutsigaste delarna med de högsta värdena för mycket smutsig (figur 20A) medan framben och rygg var de renaste. Sida, undersida och framben hade högst andelar för obetydligt smutsig. Hos kontrollgruppen var skenbenen och has de smutsigaste delarna (figur 20B) följt av undersida, lår och framben som också hade en liten andel av mycket smutsig. Framben och rygg var i stort sett helt rena och sidorna var till största delen obetydligt smutsiga.



Figur 20. Utegruppens (A) och kontrollgruppens (B) nedsmutsning per kroppsdel (%) under perioden februari till mars med bedömning en gång per vecka under 5 veckor.

Typ av smuts

Smutsen hos utegruppen bestod till stor del av lera (55 %) medan kontrollgruppens smuts enbart bestod av gödsel. Smuts på skenbenen och framben bestod till största delen av lera hos utegruppen. De kroppsdelar som hade mest gödsel var svans, lår, has och sidorna. Undersida, svans, lår och has hade även en liten andel nedsmutsning som bestod av både lera och gödsel.

Övriga noteringar

Enstaka fall av onormala beteenden noterades i form av spensugning. Detta inträffade sju gånger och vid fem av dessa tillfällen var samma individ inblandad. Även en del aggressiva beteenden noterades som främst bestod i att kvigorna puttade undan varandra från foderhäckarna, vilket inträffade då foder endast fanns i begränsad mängd. Utfall noterades ett fåtal gånger och även dessa skedde i samband med foderintag. Ingen konkurrens kunde ses kring ingången till tältet och alla kvigor kunde utan svårighet ta sig in och ut. Inte heller kring vattenkaret noterades några konkurrensbeteenden.

Kvigorna valde i stor utsträckning att ligga på samma platser i tältet. I vissa fall hände det att en kviga blev bortmotad av en annan då denna valt att lägga sig på en plats där normalt en annan individ brukade ligga. Under vecka 10 konstaterades att en av kvigorna troligtvis var brunstig, vilket medförde att hon betedde sig annorlunda jämfört med de övriga kvigorna.

Diskussion

Beteendestudie på grupp- och individnivå

Kvigornas beteende under studien och olika tider av dagen

Både gruppen och individerna ägnade mest tid åt att äta följt av att ligga och stå. Enligt Hall (2002) finns en komplex hierarki mellan nötkreatur inom en flock. En sådan social konstruktion frambringar en gruppharmoni som leder till ett synkroniserat grupp-beteende där gruppens aktivitet ibland kommer att styra över individens behov. Synkroniseringen innebär att gruppen gemensamt reagerar på yttre stimuli, äter, förflyttar sig och söker skydd (Fraser, 1980). Resultaten för gruppen och individerna tyder på ett synkroniserat beteende vad gäller att äta och att ligga då dessa två beteenden i stor utsträckning var varandras motsatser vid samma tidpunkter.

Andra studier har visat på skillnader vad gäller nötkreaturs ättid men gemensamt för dem är att foderintaget upptar största delen av dagens timmar (Hall, 1989; Fraser, 1980), vilket också var fallet i vår studie. Enligt Albright (1997) använder nötkreatur mellan 55 och 60 % av dygnets timmar till att äta och idissla, vilket stämmer bra överens med resultatet för individerna där 51 % av tiden gick åt till att äta och idissla (ligger & idisslar + står & idisslar + äter). Ättiden påverkas av foderkvalitén (Albright, 1997) och klimat. Kalla förhållanden ger ett ökat foderintag (Jordbruksverket, 1997) men då väderförhållandena under denna studie kan anses som milda antas vädret ha haft en relativt liten påverkan på foderintaget.

I nötkreaturs naturliga dygnsrytm går det att urskilja fyra mer sammanhängande faser av foderintag (betande), innan soluppgång, på förmiddagen, tidig eftermiddag och nära skymning (Hafez & Bouissou, 1975; Fraser, 1983). Foderintaget nära soluppgång och skymning tycks vara de längsta (Kilgour & Dalton, 1984; Hoffmann & Self, 1973). Detta stämmer bra överens med denna studie där kvigor-na åt mest klockan 8 och 16, vilket var de ungefärliga tiderna för soluppgång och skymning.

Kvigorna låg och låg & idisslade till största delen klockan 10. En beteendestudie på dikor i utedrft under vintern av Graunke (2007) visade även den på att djuren låg mest under förmiddagarna. I en annan beteendestudie på dikobesättningar i utedrft under vintern av Olarsbo (2005) låg djuren 15-46 % (medel 32 %) av sin tid under dagen. Gruppen i denna studie låg 27 % (individerna något lägre) av tiden, vilket hamnar inom samma intervall. Hur stor andel av sitt dygn nötkreatur använder till att ligga ner skiljer sig mellan olika studier. Enligt Tucker & Weary (2004) spenderar mjölkkor mellan 8 och 16 timmar per dygn till att ligga ner medan Fraser (1980) rapporterar 9-12 timmar. Det man kan fråga sig är om mjölkkors liggtider är jämförbara med liggtider hos dikor då de hålls på olika sätt.

Frekvensen för gruppens och individernas beteenden under 6 veckor skiljde sig åt på flera punkter. Bland annat blev det fler registreringar för ligger och står vid gruppobservationerna. Däremot hade individerna ett betydligt högre gemensamt värde för sociala, explorativa, komfort och övriga beteenden jämfört med övriga beteenden för gruppen, även noteringar för förflyttning skiljde sig stort. Att skillnaden var så stor mellan de båda studierna trots att de genomfördes under samma tidpunkter skulle kunna bero på hur ofta beteendena utförs och längden på dess händelseförlopp. Vid studien på individnivå följdes kvigorna under intervall om en minut och chansen att registrera ett beteende med kort händelseförlopp ökade jämfört med studien av gruppen som registrerades var 15:e minut.

Vistelseområde och dess funktion

Gruppen vistades mest i de fyra foderytorna följt av i tältet och en mycket liten del av tiden i de övriga ytorna. Tältet utnyttjades framförallt av kvigorna till att ligga och ligga & idissla i och ett av målen med systemet var att kvigorna skulle använda väderskyddet som liggplats, vilket fungerade. Foderytorna användes framförallt till foderintag och att de åt mest i foderytan längst bort från tältet skulle kunna bero på avståndet till tältet. Utfodring skedde på torsdagar, vilket innebar att fodret många gånger började ta slut på onsdagseftermiddagen. Då beteendestudien genomfördes måndag till onsdag studerades kvigorna när tillgången på foder var som lägst. Det skulle kunna tänkas att kvigorna valde att äta ur de foderhäckar som var placerade närmast tältet i början av veckan, för att sedan äta mer i foderytan längst bort från tältet när fodret började ta slut i de övriga.

Att kvigorna vistades så liten del av tiden vid tältets ingång, vattenytan och på mattan kan bero på ytornas storlek (betydligt mindre än tältet och foderytorna) och dess funktionsområde. Kvigorna spenderade jämförelsevis mer tid vid vattenkaret (vattenytan) än vid tältets ingång och på mattan. Den största delen av tiden i vattenytan utnyttjades till att dricka. Vid några tillfällen noterades även kvigorna dricka direkt ifrån marken i foderytorna. Detta inträffade då foderhäckarna var placerade längst bort från vattenkaret (fålla 2:4). Under samma vecka regnade det kraftigt och det bildades vattenpölar i fållan. Om kvigorna drack från pölar för att det var ett långt avstånd mellan vattenkar och foderhäckar eller för att det fanns många vattenpölar är svårt att avgöra. Troligast är att det var en kombination av dessa två.

Kvigornas beteenden under olika veckor

Gruppen betedde sig ganska lika under studiens olika veckor. Vecka 6 utmärkte sig något då kvigorna stod mer och åt mindre jämfört med de övriga veckorna. Detta kan till stor del bero på att kvigorna inte hade fri tillgång på foder under vecka 6. Under tisdagen och onsdagens pass fanns en begränsad mängd foder, vilket kan ha medfört att kvigorna inte åt i samma omfattning som de brukade utan stod mer av tiden. Dessutom regnade och blåste det kraftigt under onsdagen, vilket kan ha gett gruppen anledning att inte gå ut i onödan. Enligt en studie på dikor i utedrift under vintern av Olarsbo (2005) vistades djuren mer i väderskydden vid nederbörd jämfört med vid låga temperaturer.

Kvigorna låg mer under vecka 11 jämfört med de övriga veckorna. Detta kan ha sin orsak i att fodret tog slut under tisdagseftermiddagen och att halm ströddes i tältet under onsdagsmorgonen. Gruppen spenderade största delen av sin tid under onsdagen inne i tältet till att äta halm. Eftersom kvigorna befann sig i tältet en stor del av dagen kan det antas att de låg mer då de inte behövde förflytta sig mellan foder och liggplats. Vissa kvigor noterades även ligga ner i tältet och äta halm.

Placering av foder i förhållande till väderskydd har visat sig kunna påverka nötkreaturs beteende. I en studie av SRB-kvigor i utedrift under vintern (Redbo, 2000) var foderplats och ligghall placerade långt ifrån varandra. Kvigorna valde då att stanna länge på varje ställe, vilket ledde till att kvigorna inte förflyttade sig till ligghallen då de inte åt, utan de stod kvar och idisslade. Trots att det fanns en viss skillnad i gruppens beteende mellan veckorna i denna studie såg det inte ut att finnas något samband mellan kvigornas beteende och avstånd till foder. Skillnaden i avstånd mellan foder och tält mellan veckorna var inte stort i vårt fall. Det längsta avståndet inträffade vecka 9 med 45 meter. Skillnaderna i beteende mellan veckorna såg mer ut att bero på sådant som tillgång till foder, vatten och intresseväckande aktiviteter som att rådjur eller människor gick förbi.

Utnyttjande av väderskydd och dess funktion

Kvigorna spenderade 42 % av sin dag i tältet som framförallt användes som liggplats. Studier visar på att mjölkkor har behov av att ligga ned (Cooper m.fl., 2007) och motivationen till att ligga ned är stor (Drissler m.fl., 2005). Att kvigorna valde att ligga i tältet kan ha många förklaringar. Många studier visar på att väderskydd används i högre utsträckning om liggplatsen är torr och ren (Jordbruksverket, 1997; Redbo, 2000) och bädden i tältet var i de allra flesta fall torr och ren under studien. Endast vid ett fåtal tillfällen kunde bädden bedömas som något nedsmutsad. En annan orsak till att kvigorna valde att ligga i tältet kan vara att nötkreatur söker viloplats högre än sin omgivning (Lidfors, 1991). Ströbädden i tältet var under studien den högsta punkten i fällan, vilket gjorde att de kom upp en bit från marken och fick en bra överblick av omgivningen. Nötkreatur vill ha uppsikt över sin omgivning för att i tid upptäcka eventuella faror (Redbo, 2000; Länsstyrelsen i Östergötland, 2004). Dessutom vill de ha uppsikt över de andra individerna i gruppen (Länsstyrelsen i Östergötland, 2004). Placeringen av ingången till tältet gav kvigorna fri uppsikt över hela fällan och det nästintill genomskinliga vindnätet gav kvigorna möjlighet att ha koll på sin omgivning även då de befann sig inne i tältet.

Vid långa avstånd till foder (mer än 100 meter) finns risk för ett lägre utnyttjande av väderskydd (Olarsbo, 2005; Redbo, 2000) men i vårt fall var avståndet mellan väderskydd och utfodringsplats kort, vilket också kan ha varit en bidragande orsak till att kvigor använde tältet i så stor omfattning. Vid flertalet tillfällen noterades alla kvigor befinna sig inne i tältet under de tidigaste observationspassen och även vid några tillfällen i samband med dagens slut. Även Olarsbo (2005) noterade att väderskyddet användes mest under observationens tidiga och sena pass under dagen och antog att det kunde tyda på att djuren spenderade natten där.

Gödsel och urin

Gödsel och urin fördelade sig relativt jämnt i fälla 2 och 3 under studietiden. En jämn fördelning är ett av målen i utedrifssystem för att minska risken för näringsläckage (Johnsson m.fl., 2004). Flera studier har visat att omkring hälften av gödseln hamnar i väderskyddet (von Wachenfeldt, 1997; Heyman, 1999), vilket inte var fallet i vår studie. Ett flertal studier har visat på en bättre spridning av gödsel om fodret flyttas kontinuerligt (Cederberg & Nilsson, 2004; Dahlin m.fl., 2004; Tönnerheden m.fl., 2000). Detta kan i vårt fall ha varit en viktig orsak till att gödsel och urin fick en jämn spridning i de båda fällorna eftersom ensilagebalarna fördelades över fällan och foderhäckarna flyttades varje vecka.

Kvigor gödslade och urinerade mest i tältet och på foderytorna, vilka var de två områden där de också spenderade mest tid. Även en studie av Lindgren & Benfalk (2003) visade på en god överensstämmelse mellan var korna vistades och var mest gödsel och urin hamnade. De ansåg att det gick att få en jämnare spridning av gödsel och urin i hagen när korna fördelade sig jämnt över vistelseytan. Ett tänkbart sätt att uppskatta var gödsel och urin hamnar skulle kunna vara att registrera på vilken plats och hur länge korna befinner sig på en viss yta.

Tiden gruppen spenderade i tältet var betydligt högre jämfört med andelen gödsel och urin på samma delyta. Vid flertalet tillfällen observerades att många kvigor hade rest sig innan det första observationspasset började klockan 7. Då nötkreatur gärna gödslar och urinerar en stund efter det att de rest sig kan det antas att mer gödsel och urin hamnade i tältet än resultaten visar. Att studien genomfördes dagtid 7-17 och kvigor förmodas ha tillbringat sin natt i tältet kan även det ha lett till en högre andel gödsel & urin i tältet. Den högre andelen gödsel och urin jämfört med andel spenderad tid i delyta 2 och 8 kan bero på ytornas storlek och skillnaden i registreringsmetod. Gödsel och urin registrerades kontinuerligt medan registreringar för var gruppen befann sig endast noterades var 15:e minut.

Renlighet och hälsa

Kvigornas hälsa var som regel god både hos utegruppen och kontrollgruppen, med undantag för vecka 10 och 11 då några av kvigor (båda grupperna) drabbades av diarrésymtom. Kvigorna såg inte ut att påverkas av detta och varför de drabbades är svårt att avgöra. Många kvigor både i utegruppen och i kontrollgruppen hade även små till stora hårlösa fläckar kring manke, hals och svansfäste under hela studien till följd av pälsätare. Problemet är inte helt ovanligt hos köttdjur. I en rapport om utedjur av Hallén Sandgren (2007) hade många av djuren på de gårdar som ingick i studien omfattande håravfall på grund av lusangrepp och i flertalet fall saknades rutiner för förebyggande åtgärder. Enligt Ekokött (1999) kan djur

som går ute vintertid klippas för att förebygga angrepp. Detta måste då ske tidigt på hösten så att ny päls hinner växa ut före vinterkylan. Är lusangreppen stora och akuta måste djuren behandlas och oftast krävs behandling av hela flocken.

Utegruppen var renare jämfört med kontrollgruppen som vistades inne. I en slutrapport om utedrift av djur under vintern av Hallén Sandgren (2007) framgår att renligheten mellan de besättningar som bedömdes varierade stort, men tendensen var även där att djuren i utedrift var renare än de som hölls inne i liggbåssystem. Skenben bak, skenben fram och has var de kroppsdelar som var mest smutsiga i vår studie, både hos ute- och kontrollgruppen. Att skenbenen var den smutsigaste kroppsdelens beror med stor sannolikhet på underlaget. Vid flertalet bedömningsfall var ytan kontrollgruppen inhystes på mycket smutsig både framför foderbord och på bädden. Hos utegruppen spelade vädret en stor roll för renligheten och under regniga och blöta perioder trampades marken upp, framförallt runt foderhäckarna (1/2-1 meter ifrån foderhäcken). Vid några tillfällen hade kvigorna lera upp till framknäna då de stod och åt vid foderhäckarna. Dessutom noterades att en vattenslang låg och läckte under större delen av tiden kvigorna vistades i fälla 2, vilket bidrog till att det blev tämligen blött och lerigt kring vattenkaret. Utan armeringsmattorna kring ingången och vattenkaret hade marken sannolikt blivit oacceptabelt upptrampad, men på mattorna kunde djuren förflytta sig över de värst drabbade ytorna och som mest sjunka ner med klövarna i leran.

Hos utegruppen ströddes cirka 6 kg halm per kviga och dag och hos kontrollgruppen inne ströddes cirka 5 kg per kviga och dag. Mängden halm kan visserligen ha påverkat renligheten hos grupperna, men troligtvis var skillnaderna en följd av systemet som helhet. Djurtätheten hos kontrollgruppen var betydligt högre, totalt 45 stycken på en betydligt mindre yta jämfört med utegruppens 17 djur på 0,225 ha, vilket med stor sannolikhet påverkade renligheten hos de båda grupperna.

Hos kontrollgruppen bestod nedsmutsningen enbart av gödsel och urin, men hos utegruppen kunde den antingen bestå av lera, gödsel eller en kombination av dessa. De delar som främst var nedsmutsade med gödsel hos utegruppen var svans, lår och has. Nedsmutsningen med gödsel på svans och has berodde med stor sannolikhet på att kvigorna både inne och ute hade diarrésymtom under två veckor. Skenben bak och fram var de smutsigaste delarna hos utegruppen, men smutsen bestod till största delen av lera. Enligt en studie av Lindgren & Benfalk (2003) blev klövarna renare, nästan oavsett årstid, då korna kom ut, vilket antogs bero på att gödselbeläggningarna blöttes upp och nöttes av. Lera har visat sig försvinna lättare jämfört med gödsel eftersom den faller av när den torkar (Hallén Sandgren, 2007). Detta skulle kunna vara en bidragande orsak till varför utegruppen var renare än kontrollgruppen.

Det var stor skillnad i att bedöma kvigornas renlighet utomhus i dagsljus jämfört med att bedöma renligheten på de kvigor som vistades inne i den betydligt mörkare lösdriften. Många av kvigorna i kontrollgruppen var svarta eller mörkbruna, och i vissa fall var det mycket svårt att urskilja utbredningen och tjockleken av smutsen då vädret var mulet och ljuset inne blev svagt jämfört med soliga dagar. Det var svårt att se smutsen och detta kan ha lett till att bedömningen av renligheten under några bedömningstillfällen blev underskattad hos kontrollgruppen. En annan sak som kan ha påverkat resultatet för renlighet av utegruppen är att bedömningarna utfördes på onsdagar. Kvigorna hade då vistats i samma del av fällan under en hel

vecka och marken var då som mest upptrampad, vilket kan antas ha gett smutsigare djur än ett genomsnittstillstånd över hela veckan.

Övriga noteringar

Under beteendestudien noterades att en liten del av de sociala beteendena var aggressiva beteenden, som till största delen bestod i att kvigorna motade undan varandra från foderhäckarna för att komma åt det ”bästa” fodret. Rangordningen inom flocken gör att de flesta konflikter kan lösas utan öppen aggression (Phillips & Rind, 2002; Jensen, 1997). Men då djuren hålls på begränsade ytor (Phillips & Rind, 2002) och det sociala avståndet inte kan tillgodoses, finns risk att det bildas aggressioner inom gruppen trots rangordningen (Kondo m.fl., 1989) och vid begränsad mängd foder uppstår konkurrens mellan kvigorna som kan leda till aggressiva beteenden. Då utfodring skedde på torsdagar och beteendestudierna genomfördes måndag till onsdag fanns fodret många gånger endast i begränsad mängd under onsdagen, vilket kan ha lett till fler aggressiva beteenden jämfört med om studien genomförts torsdag till söndag.

Alla kvigor kunde utan svårighet ta sig in och ut ur tältet utan att riskera att bli bortmotade av en annan kviga med högre rang. Detta berodde med stor sannolikhet på att ingången var indelad i fyra öppningar genom avdelningarna med de tre träpålarna. Om en individ blockerade en ingång gick det enkelt att ta sig in genom en annan öppning.

Systemet som helhet

Jag ser många fördelar med detta utedriftssystem, såväl med hänsyn till djurens välbefinnande som kring spridning av gödsel och urin samt markens bärighet.

Kvigorna såg ut att finna sig väl tillrätta i sin nya miljö utomhus. Tältet användes flitigt av alla individer och de såg verkligen ut att trivas med sitt väderskydd. Det fanns aldrig någon tvekan att gå in i tältet. I och med att tältet hade en bred öppning och var runt fanns det alltid utrymme för kvigorna att ta sig förbi varandra och de hittade snabbt en liggplats. Att de kunde välja mellan fyra foderhäckar ökade tillgängligheten på foder. Avståndet mellan foderhäckarna var inte långt och kvigorna kunde snabbt och lätt ta sig från en foderhäck till en annan om de blev bortmotade. Det var mycket sällan jag noterade situationer som kunde ses som stressande för djuren. Kvigorna tog det mesta med ro och uppfattades som lugna och trygga i systemet.

Spridning av gödsel och urin och upptrampningsproblematiken har varit två stora diskussionsfrågor när det gäller att hålla djur ute under vintern. Systemet fick verkligen sättas på prov under studien när det gällde upptrampning. Detta berodde dels på att fällorna var placerade i en svacka, dels på att underlaget var av vattenhållande karaktär (mjåla) samt att klimatet höll sig över 0 °C under stora delar av tiden. Dessa faktorer gav en blöt mark som lätt blev upptrampad. Trots detta fungerade systemet oväntat bra. Marken blev till viss del upptrampad men då kvigorna gick på armeringsmattorna och foderhäckarna flyttades varje vecka, förflyttade sig kvigorna i olika delar av fällan mellan veckorna och markens bärighet kunde hållas på en skaplig nivå. Att kvigorna ute var renare jämfört med kvigorna inne tyder också på att systemet klarade av att hålla markförhållandena på en bra nivå. Att

flytta foderhäckarna ofta gav inte bara goda resultat på markförhållandena, utan även spridning av gödsel och urin då mycket av kvigornas gödsel och urin hamnade kring foderhäckarna. Ur miljö- och växtodlingssynpunkt är det en stor framgång att få en jämn spridning över hela fållan.

En av målsättningarna med systemet var att vid utplacering av ensilagebalarna endast köra med traktor i fållorna då marken hade bra bärighet och var torr eller frusen. Körning vid fel tidpunkt var förödande då traktorhjulen gav stora skador på marken och det blev mycket kladdigt i fållorna. Foderhäckarna skulle därför flyttas för hand, och den foderhäck som fungerade bäst med hänsyn till manuell förflyttning och lite foderspill var en rundbalshäck med diagonalrör (15 platser, 145 kg, BS agro, Sverige). Den knuffades upp på högkant och rullades vidare till nästa rundbal. Armeringmattorna användes i hög grad av kvigorna, och hindrade dem från att sjunka ner i leran. Under studien användes en uppsättning mattor. Förslagsvis borde två uppsättningar användas för att förenkla byte av fålla. Mattorna kunde då flyttas/läggas dit under dagar då marken hade bra bärighet och inte, som i detta fall, enbart bli styrd till den dag djuren bytte fålla.

Detta projekt kommer att fortsätta under ytterligare en vinter, där en större grupp om cirka 50 djur kommer att studeras. I framtiden vore det intressant att undersöka vidare hur kalvningar och kalvar fungerar i systemet, hur hanteringen av enskilda djur ska lösas och hur djurantalet i flocken påverkar beteendet.

Slutsatser

Vilka är de vanligaste beteendena och var utfördes de?

Det vanligaste beteendet för både gruppen och individerna var att äta följt av att ligga. Kvigorna vistades mest i foderytorna och tiden där utnyttjades främst till att äta. Kvigorna vistades även stora delar av sin tid i tältet, där de också valde att ligga.

När utfördes beteendena?

Kvigorna åt mest på förmiddagen och eftermiddagen och låg mest under förmiddagen. De såg ut att följa ett synkroniserat beteendemönster i sitt ät- och liggbeteende.

Finns någon skillnad i kvigornas beteende mellan veckor med avseende på avstånd till foder?

Det såg inte ut att finnas något samband mellan djurens beteende med avseende på avstånd till foder. Den största påverkan på beteendet var tillgången på foder.

I hur stor utsträckning används väderskyddet?

Kvigorna tillbringade cirka 2/5 av sin dag i tältet.

Vilka beteenden utförs i väderskyddet?

Tältet användes i första hand till att vila.

Hur stor del av dagen går åt till att ligga ner?

Kvigorna låg cirka 27 % av dagen.

Var i hägnet gödslar respektive urinerar kvigorna mest?

Kvigorna gödslade och urinerade mest i ytorna kring foderhäckarna samt i tältet.

Finns det något samband mellan var kvigorna vistas och var de gödslar och urinerar?

Det såg ut att finnas ett samband mellan spenderad tid i delytorna i förhållande till var gödsel och urin hamnade. Gödsel och urin fördelades jämnt över fällorna beroende på att foderhäckarna flyttades.

Hur påverkas kvigornas renlighet vid utevistelse vintertid jämfört med renligheten hos installerade kvigor?

Kvigorna i utegruppen var renare än kvigorna inne i kontrollgruppen.

Hur påverkas kvigornas hälsa vid utevistelse?

Hälsan hos kvigorna i utegruppen var jämförbar med hälsan hos kvigorna i kontrollgruppen inne.

Övrigt

Tillgången på foder påverkade kvigornas beteende kring foderhäckarna. Systemet ser ut att fungera bra med hänsyn till djurens välbefinnande, men även kring spridning av gödsel och urin samt markens bärighet.

Tack

Jag vill tacka:

Mina huvudhandledare Kristina Lindgren och Lena Lidfors för alla bra idéer och hjälp jag fått på vägen. Ni har fått ett intresse att börja gro.

Eva Salomon för att du alltid funnits där när det behövts som bäst.

Bonden Johan för att jag fick titta på dina kvigor och för att jag fick bo i ditt mysiga hus med den finaste utsikten från ett toalettönster jag skådat. Vad tror du om en högersväng i rondellen?

Mamma Elisabeth för alla fina pratstunder och all god mat du bjudit på. Det värmdes gott att få komma in från rusket och få sig en kopp te. Lycka till med boken!

Kvigorna som stod ut med mig i 7 veckor. De sista veckorna kände jag mig nästan som en liten kviga, jag blev en med flocken. Saknar er mina flickor!

Jonas Jung för att du alltid orkat lyssna på mitt prat om utedrift och att du funnits där när orken tagit slut.

Alla nära och kära som stöttat mig och kvigorna.

Alla på JTI för ert trevliga bemötande och alla intressanta pratstunder.

Referenser

- Albright J. L. & Arave C. W. 1997. The behaviour of cattle. CAB International, Cambridge.
- Andersson B. E. & Jonasson H. 1993. Temperature regulation and environmental physiology. I: Dukes Physiology of Domestic Animals. (Ed.) Swenson M. J. & Reece W. O. 11:th ed. Cornell University Press.
- Beaver J. M. & Olson B. E. 1996. Winter range use by cattle of different ages in southwestern Montana. *Applied Animal Behaviour Sci.* 51, 1-13.
- Bengtsson B., Lidfors L. & Nilsson P. 1982. Flockbeteende hos kor på Revingefältet. Projektarbete inom ekologi 10 poäng. Lunds universitet.
- Bouissou M. F., Boissy A., Le Neindre P. & Veissier I. 2001. The social behaviour of cattle. I: Social behaviour in farm animals (Eds. Keeling L. J. & Gonyou H. W.), CABI Publishing, 113-145.
- Cederberg C. & Nilsson B. 2004. Livscykelanalys (LCA) av ekologisk nötköttsproduktion i ranchdrift. Institutet för livsmedel och bioteknik. SIK-rapport nr 718. Göteborg.
- Cooper, M. D. Arney, D. R & Phillips, C. J. C. 2007. Two- or four-hours lying deprivation on the behaviour of lactating dairy cows. *Journal Dairy Science* 90, 1149-1158.
- Christopherson R. J. 1985. Management and housing of animals in cold environments. *Stress Physiology in Livestock*, vol 2. CRC Press, Boca Raton, FL.
- Christopherson R. J. 1994. The Animal and its environment: An animal scientist's perspective. I: Thacker, P. A (ed.) *Livestock production in 21st century*. University of Saskatchewan, Saskatoon.
- Dahlin A. S., Emanuelsson U. & McAdam J. H. 2005. Nutrient management in low-input grazing-based systems of meat production. *Soil Use and Management*, 21, 122.
- Dannemann K., Buchenaure D., Fliegner H. 1984/1985: The behaviour of calves under four levels of lighting. *Appl. Animal Behaviour Science* 13, 243-258.
- Departmentserien. 2004. Genomförande av EU:s jordbruksreform i Sverige. Jordbruksdepartementet. Ds 9.
- Dolby C. M., Ehrlemark A., Kumm K.I., Mossberg I. & Redbo I. 1995. Utomhusövernitrning av ungnöt – ett billigt och djurvänligt alternativ. *Fakta husdjur*, nr 2.
- Drissler, M. Gaworski, M. Tucker, C. B & Weary, D. M. 2005. Free stall maintenance: effects on lying behaviour of dairy cattle. *Journal of Dairy Science* 88, 2381-2387.
- Ekesho I. 2006. Påverkan och krav på djurhälsa och djurskydd vid ranchdrift. PM författat på uppdrag av djurskyddsmyndigheten. Institutionen för husdjurens miljö och hälsa, SLU, Skara.
- Ekokött. 1999. Djuromsorgsbrevet, rådgivning till ekologiska lantbrukare. Nr 3. Uppsala.
- Fraiser A. F. 1980. *Farm Animal Behaviour*. London. UK. 160-170.
- French P. & Hickey M. C. 2005. Out-wintering pads; effect on beef cattle production. In the proceedings of the Agricultural Research Forum 14 and 15 March 2005. Tullamore, Co. Offaly.
- Fraiser A. F. 1983. The behaviour of maintenance and the intensive husbandry of cattle, sheeps and pigs. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 9, 1-23.

- Granström K., Uhrdin G. & Kumm K-I. 2000. Lönsamma betesdjur i landskapet. Länsstyrelsen i Värmland. Rapport 2000:20.
- Grunke K. 2007. Behaviour and use of protection in heifers and suckler cows kept outside in the winter time in Sweden. Rapport 18, SLU Institutionen för husdjurens miljö och hälsa, Skara.
- Hafez E. S. E. & Bouissou M. F. 1975. The behaviour of cattle. In Hafez E. S. E. The behaviour of Domestic Animals. Balliere Tindall, London, 203-245.
- Hall S. J. G. 2002. Behaviour of cattle. I: Jensen P. 2002. The Ethology of Domestic Animals. CABI Publishing, Wallingford, UK, 13-30.
- Hall S. J. G. 1989. Chillingham cattle: social and maintenance behaviour in an ungulate that breeds all year round. *Animal Behaviour* 38, 215-225.
- Hallén Sandgren C. 2007. Välfärdsprogram för dikor som hålls under olika betingelser vintertid. Slutrapport Dnr 2122, Svenska Djurhälsovården.
- Heyman F. 1999. Miljöeffekter av övervintring av nötkreatur utomhus. Teknisk rapport 49, SLU, Avdelning för vattenvårdslära, Uppsala.
- Hoffman M. P. & Self H. L. 1973. Behavioural traits of feedlots steers in Iowa. *Journal of Animal Science* 37, 1438-1445.
- Jensen, P. 1996. Stress i djurvärlden. Falköping: LTs förlag.
- Jensen, P. 1997. Djurens beteende och orsakerna till det. Stockholm: LTs förlag.
- Jordbruksverket. 1997. Utedrift med nötkreatur. *Jordbruksinformation* 12.
- Jordbruksverket. 2003. Marknadsöversikt – animalier. Rapport 2003:24, Jönköping.
- Jordbruksverket. 2004. Effekterna av jordbruksreformen. Informationsblad.
- Jordbruksverket. 2007. Redovisning av uppdrag om utegångsdjur. Dnr 31-6580.
- Johnsson S., Kumm K-I., Jeppson K-H., Lidfors L., Lidén B., Pettersson B., Ramvall C-J., Schönbeck P. & Törnquist M. 2004. Produktionssystem för nötkött, inhysningssystem, arbetsmiljö, djurmiljö, växtnäringssirkulation, utfodring, ekonomi. Rapport 5, SLU Institutionen för husdjurens miljö och hälsa, Skara.
- Keeling L. J. & Jensen P. 2002. Behavioural Disturbances, Stress and Welfare. I: Jensen P. 2002. The Ethology of Domestic Animals. CABI Publishing, Wallingford, UK, 79-98.
- Keren E. N. & Olsson B. E., 2006. Thermal balance of cattle grazing winter range: Model application. *Journal of Animal Science* 84: 1238-1247.
- Kilgour R. & Dalton C. 1984. Livestock behaviour: A practical guide. Granada Publishing, Richard Clay Ltd, Bungay, Suffolk, UK, 7-53.
- Klasson J. 2007. Erfarenheter av utedrift med kött djur i Sverige och Kanada. Studentarbete 126, SLU, Institutionen för husdjurens miljö och hälsa, Skara.
- Kondo S., Sekine J., Okubo M. & Asahida Y. 1989. The effect of Group size and space allowance on the agonistic and spacing behaviour of cattle. *Appl. Animal Behavior Science*. 24, 127-135.
- Kumm K-I. 2006. Vägar till lönsam nöt- och lammköttproduktion. Rapport 11, Institutionen för husdjurens miljö och hälsa, Avdelningen för produktionssystem, Skara.
- Kumm K-I. 2003. Ekonomisk och miljömässigt optimal nötköttproduktion. Småskriftserien 120, SLU, Institutionen för ekonomi, Uppsala.
- Lidfors L. 1991. Nötkreaturens beteende. SLU, Institutionen för husdjurshygien, Etologiavdelningen, Skara. Stencil 10 sidor.
- Lindberg A. C. 2001. Group Life. I: Keeling L. J. & Gonyou H. W. (ed.) 2001. Social behaviour in Farm Animals. CAB International, Cambridge, 35-58.

- Lindgren K. & Benfalk C. 2003. Drivningsgator och rastning av ekologiskt uppbundna kor – underlag, gödselbelastning, renhet och tekniska hjälpmedel. JTI-rapport Lantbruk & Industri 319.
- Lundmark, 2007. muntligt i Kumm K-I., Klasson J. & Rustas B-O. 2007. Utedrift med kött djur – effekter på mark, skog och djurmiljö. Rapport 14, SLU, Institutionen för husdjurens miljö och hälsa, Skara.
- Lundström C., Rustas B-O., Wetterlind J., Linden B. & Johnsson S. 2004. Nötkreatur utomhus på vintern – fältstudie av produktionssystem, djurhälsa och miljöpåverkan. Rapport 4, SLU, Institutionen för husdjurens miljö och hälsa, avdelningen för produktionssystem, Skara.
- Länsstyrelsen i Västra Götaland. 2003. Inventering av utgångsdjur i Västra Götalands län. Publ. 2003-20, Länsstyrelsen Västra Götalands län, Veterinärenheten Skara, Vänersborg. 28 sidor.
- Länsstyrelsen i Östergötland. 2004. Utegångsdjur sommar som vinter. Naturvårdsverket. 1997. Det framtida jordbruket. Rapport 4755. Stockholm
- Olarsbo A. 2005. Utnyttjandet av ligghallar hos dikor och kvigor av kött ras under vintern. Studentarbete 57, SLU Institutionen för husdjurens miljö och hälsa, Skara.
- Pettersson A., Redbo I. Mossberg I. 1996. Utomhusövervintring av nötkreatur – praktiska erfarenheter gjorda av lantbrukare, rådgivare och forskare i Sverige och andra nordiska Under. Rapport 240, SLU, Husdjurens utfodring och vård, Uppsala.
- Phillips C. 1993. Cattle behaviour. Farming press. Ipswich, UK.
- Phillips, C.J.C. & Rind, M.I. 2002. The effect of social dominance on production and behaviour of grazing dairy cows offered forage supplements. Journal of Dairy Science 85, 51-59.
- Province of British Columbia. 1992. Environmental Guidelines for BEEF CATTLE PRODUCERS in British Columbia. Ministry of Agriculture, Fisheries and Food & British Columbia Federation of Agriculture & British Columbia Federation of Agriculture.
- Redbo I. 2000. Övervintring utomhus – ett gott alternativ för SRB-kvigor. Fakta Jordbruk nr 10, SLU.
- Saskatchewan Agriculture 2007. Stewardship and economics of cattle wintering sites. Food and Rural Revitalization & Saskatchewan Watershed Authority. Även tillgänglig via:
<http://www.agr.gov.sk.ca/docs/environment/StewardshipAndEconomicsOfCattleWinteringSites.pdf>
- Senft R. L., Ritterhouse L. R. & Woodmansee R. G. 1985. Factors influencing selection of resting sites by cattle on shortgrass steppe. Journal of Range Management, 38, 295-299.
- SLU Områdeskalkyl, 2004. Jordbruk.
- SMHI. 2008a. Väder och Vatten. Nr 2, februari, Norrköping.
- SMHI. 2008b. Väder och Vatten. Nr 3, mars, Norrköping.
- SMHI. 2008c. Väder och Vatten. Nr 4, april, Norrköping.
- SMHI meteorologi. 2001. Temperaturen och nederbörden i Sverige 1961-1990, Referensnormaler – utgåva 2, Norrköping.
- Statens Offentliga Utredningar. 2005. Bilen Biffen Bostaden, Hållbara laster – smartare konsumtion. SOU 2005:51.
- Tripaldi C., De Rosa G., Grasso F., Terzano G. M. & Napolitano F. 2004. Housing system and welfare of buffalo (*Bubalus bubalis*) cows. Animal of Science, 78, 477-483.

- Tucker, C. B & Weary, D. M. 2004. Bedding on geotextile mattresses: how much is needed to improve cow comfort? *Journal of Dairy Science* 87, 2889-2895.
- Tucker, C. B. Weary, D. M & Fraser, D. 2003. Effects on three types of free-stall surfaces on preferences and stall usage by dairy cows. *Journal of Dairy Science* 88, 521-529.
- Tönnerheden A., Pehrson I., Hultefors D. & Holm F. 2000. Flyttbara ligghallar – nytt system vid utedrift. *Jordbruksinformation* 15, Jordbruksverket.
- von Wachenfeldt H. 2005. Transport och vistelseytor för nöt, en förstudie över framtida tekniska lösningar. Rapport 137, SLU, Institutionen för jordbrukets biosystem och teknologi, Alnarp.
- Wassmuth R. 2003. Winaußenhaltung von Fleishrindern und Schafen. *Dtsch. Tierärztl. Wochenschr.* 110 (5): 212-215.
- Wemelsfelder F. & Birke L. 1997. Environmental challenge. I: Appleby M. C. & Hughes B. O. (ed.) 1997. *Animal Welfare*. CAB International, Cambridge, 32-48.
- Westerath, H.S., Gyax, L., Mayer, C. & Wechler, B. 2007. Leg lesions and cleanliness of finishing bulls kept in housing systems with different lying area surfaces. *The Veterinary Journal*, 174 (1), 77-85.

Bilaga 1. Kvigornas indelning, vikt och ras (data från 12 december 2007)

Utegrupp	Levande vikt (kg)	Ras	Kontrollgrupp	Levande vikt (kg)	Ras
72	517	A	58	462	A
35	485	A	80	460	A
76	453	A	112	439	A
30	435	A	99	450	A
118	434	A	95	436	A
132	432	A	30	435	A
81	426	A	634	429	A
44	427	A	51	411	A
128	414	A	43	403	A
102	411	A	97	497	AC
82	498	AC	69	455	AC
36	479	AC	119	517	ALS
77	465	AL	59	423	AS
15	455	A	21	473	AS
130	461	AC	26	480	S
89	426	SA	92	492	SA
22	495	SC	39	451	SC
44 (reserv)	401	A	57 (reserv)	400	A
37 (reserv)	535	S	55 (reserv)	530	S
56 (reserv)	405	AC	70 (reserv)	404	AC

A = Angus, S = Simmental, AC = Angus/Charolais, AL = Angus/Limousin, SA = Simmental/Angus, SC = Simmental/Charolais, ALS = Angus/Limousin/Simmental

Bilaga 2. Gruppens protokoll under beteendestudierna

Datum: _____ Starttid: _____ Fålla: _____

Antal djur: _____ Väderförhållande: _____ Övrigt: _____

Tid		1	2	3	4	5	6	7	8
0	Ligger								
	Står								
	Äter								
	Betar								
	Dricker								
	Förflyttn								
	Övrigt								

Tid		1	2	3	4	5	6	7	8
15	Ligger								
	Står								
	Äter								
	Betar								
	Dricker								
	Förflyttn								
	Övrigt								

Tid		1	2	3	4	5	6	7	8
30	Ligger								
	Står								
	Äter								
	Betar								
	Dricker								
	Förflyttn								
	Övrigt								

Tid		1	2	3	4	5	6	7	8
45	Ligger								
	Står								
	Äter								
	Betar								
	Dricker								
	Förflyttn								
	Övrigt								

Tid		1	2	3	4	5	6	7	8
60	Ligger								
	Står								
	Äter								
	Betar								
	Dricker								
	Förflyttn								
	Övrigt								

Bilaga 3. Protokoll vid bedömning av renlighet och hälsa

Datum: _____ Fälla: _____ Väder: _____ Övrigt: _____

Individ: _____ Individ: _____

Hälsa: _____ Hälsa: _____

Kroppsdel	Indv	Utbred (0-3)	Tjockl (1-4) G/L	Indv	Utbred (0-3)	Tjockl (1-4) G/L
Huvud Hals						
Bog						
Rygg						
Sidorna						
Låren						
Svans						
Buk Juver						
Skenbenen fram						
Klövar fram						
Skenbenen bak						
Klövar bak						
Frambenen						
Hasar bak						

Individ: _____ Individ: _____

Hälsa: _____ Hälsa: _____

Kroppsdel	Indv	Utbred (0-3)	Tjockl (1-4) G/L	Indv	Utbred (0-3)	Tjockl (1-4) G/L
Huvud Hals						
Bog						
Rygg						
Sidorna						
Låren						
Svans						
Buk Juver						
Skenbenen fram						
Klövar fram						
Skenbenen bak						
Klövar bak						
Frambenen						
Hasar bak						

Bilaga 4. Individernas protokoll under beteendestudierna

Datum: _____

Starttid: _____

Fälla: _____

Antal djur: _____

Väderförhållanden: _____

Tid (min)	Individ	Ligger	Står	Står & Idisslar	Ligger & Idisslar	Äter	Betar	Dricker	Förflyttning	Komfort	Explorativt	Övrigt
0-1	35											
1-2	76											
2-3	77											
3-4	132											
4-5	89											
5-6	118											
6-7	72											
7-8	36											
8-9	128											
9-10	30											
10-11	102											
11-12	22											
12-13	82											
13-14	44											
14-15	15											
15-16	130											

35 – svart **76** – svart **77** – brun **132** – svart T **89** – svart o vit **118** – svart rådjur **72** – svart **36** – ljus **128** – svart lugg **30** – svart V **102** – svart **22** – ljus m vitt huvud **82** – ljus mörk **44** – svart **15** – svart **130** – brun o vit **81** – svart*

JTI – Institutet för jordbruks- och miljöteknik...

... är ett industriforskningsinstitut som forskar, utvecklar och informerar inom områdena jordbruks- och miljöteknik samt arbetsmaskiner. Vårt arbete ger dig bättre beslutsunderlag, stärkt konkurrenskraft och klokare hushållning med naturresurserna.

Vi publicerar regelbundet notiser på vår webbplats om aktuell forskning och utveckling vid JTI. Du får notiserna hemskickade gratis om du anmäler dig på www.jti.se

På webbplatsen finns även publikationer som kan läsas och laddas hem gratis, t.ex.:

JTI-informerar, som kortfattat beskriver ny teknik, nya rön och nya metoder inom jordbruk och miljö (4-5 teman/år).

JTI-rapporter, som är vetenskapliga sammanställningar över olika projekt.

Samtliga publikationer kan beställas i tryckt form. JTI-rapporterna och JTI-informerar kan beställas som lösnummer. Du kan också prenumerera på JTI-informerar.

*För trycksaksbeställningar, prenumerationsärenden m.m.,
kontakta vår publikationstjänst (SLU Service Publikationer):*

tfn 018 - 67 11 00, fax 018 - 67 35 00

e-post: bestallning@jti.se



JTI – Institutet för jordbruks- och miljöteknik

JTI – Swedish Institute of Agricultural and Environmental Engineering

Box 7033, 750 07 UPPSALA

Telefon: 018 - 30 33 00

Besöksadress: Ultunaallén 4

Telefax: 018 - 30 09 56

Webbplats: www.jti.se