



Utnyttjandet av ligghallar hos dikor och kvingor av köttras under vintern

The use of shelter by suckler cows and heifers during winter

Anneli Olarsbo



Sveriges Lantbruksuniversitet
Institutionen för husdjurens miljö och hälsa
Avdelningen för Etologi

Skara 2005

Studentarbete 57

*Swedish University of Agricultural Sciences
Department of Animal Environment and Health
Section of Ethology*

Student report 57

ISSN 1652-280X

**Utnyttjandet av ligghallar hos dikor och kvigor av köttras
under vintern**

The use of shelter by suckler cows and heifers during winter

Anneli Olarsbo

Examensarbete, 20 poäng inom Agronomprogrammet, inriktning Husdjur

Handledare: Lena Lidfors, SLU, Inst. För Husdjurens miljö och hälsa
Avdelningen för Etologi, Box 234, 532 23 Skara

Innehållsförteckning

1. Sammanfattning	5
Summary	6
2. Introduktion	7
2.1. Nötkreaturens ursprung och påverkan genom domesticering	7
2.2. Naturligt beteende.....	7
2.3. Förutsättningar för att hålla djuren ute under kalla perioder.....	8
2.4. Skydd för väder och vind.....	9
2.5. Välfärd för nötkreatur vid utedrift.....	10
2.6. Lagstiftning	11
2.7. Ligghallarnas utformning och placering	12
3. Syfte	13
4. Material och metodik	15
4.1. Val av material.....	15
4.2. Grupp 1.....	16
4.3. Grupp 2.....	17
4.4. Grupp 3	19
4.5. Grupp 4	20
4.6. Grupp 5	22
4.7. Grupp 6	23
4.8. Beteendestudier.....	24
4.9. Observationstider	26
4.10. Databearbetning	26
5. Resultat	27
5.1. Grupp 1.....	27
5.2. Grupp 2	30
5.3. Grupp 3	33
5.4. Grupp 4	35
5.5. Grupp 5	38
5.6. Grupp 6	41
5.7. Samtliga grupper	44
5.8 Utvärdering av material, metod och utförande.....	45
6. Diskussion	47
7. Slutsats	51
7.1 Framtida studier.....	51
8. Tack	53
9. Referenser	55

1. Sammanfattning

Nötkreatur för köttproduktion kan hållas som utgångsdjur året runt. Enligt djurskyddslagen ska de då ha tillgång till ligghall eller annan byggnad som ger skydd för väder och vind samt en torr och ren liggplats. Åsikterna om djurens behov av ligghallar går isär och då lönsamheten på senare år försämrats aktualiseras frågan om behov av sådana då dessa står för en stor del av investeringskostnaden. Syftet med denna studie var att få ökad kunskap om köttjurens beteende med avseende på utnyttjandet av ligghallar. Utgångspunkten för försöket var flera frågeställningar rörande när djuren vistas i ligghallarna, om dessa används mindre då det finns tillgång till skyddande terräng, hur temperatur och nederbörd påverkar användandet och om avståndet mellan utfodring och ligghall har någon betydelse för hur mycket dikorna och kvigorna vistas i ligghallarna. Beteendestudier utfördes på fem olika gårdar där sex grupper bestående av dikor och kvigor av följande raser och korsningar observerades; Aberdeen angus, Charolais, Hereford, Scottish Highland Cattle, Simmental, SKB och SRB. Gruppstorleken varierade mellan 14 och 58 djur och besättningarna fanns i Västra Götalands Län och i Stockholms Län. Djuren observerades totalt 4.5 timmar/dygn under fyra dagar uppdelade i två observationsperioder mellan februari och april 2005. Varje dag innefattade sex observationspass vardera 45 minuter som fördelades till gryning, soluppgång, lunchtid, eftermiddag, solnedgång och skymning. Då registrerades i femminutersintervall antalet djur som befann sig i olika områden och om djuren låg, stod, åt och gick. Registreringar fördes även över temperatur och väderförhållanden.

Gruppernas medelvärden visade att korna och kvigorna vistades i ligghallarna i genomsnitt 11,7 % av observationstiden och 6 % inom 10 m av ligghallarna. Det var dock stora skillnader mellan grupperna. Grupperna tre och fem hade längre avstånd mellan utfodring och ligghallar och vistades mindre i ligghallarna än grupper som hade kortare avstånd. Ligghallarna användes mer frekvent under dagens samtliga pass av de grupper som hade fri sikt ut över vistelseområdet från ligghallen. Grupp fyra hade inte fri sikt men ett förhållandevis högt utnyttjande av ligghallen. De uppvisade ett synkroniserat utnyttjande av ligghallen och befann sig i ligghallen endast under sena och tidiga observationspass. Samtliga gruppernas djur registrerades endast vid ett fåtal tillfällen liggande direkt på marken och oftast låg de vid utfodringen, på foderrester, ströade ytor och i eller inom 10 m av ligghallarna. Medelvärdet för de sex gruppernas utnyttjande under observationsperiod ett var 9,1 % ($\pm 0,55$). Då var det mestadels minusgrader och varierande väder med blåst och nederbörd i form av snö under vissa observationspass. Högsta beläggningen registrerades hos grupp sex med 78,6 % av djuren i ligghallarna samtidigt. Medelvärdet för de sex gruppernas utnyttjande av ligghallarna under observationsperiod två var 14,2 % ($\pm 0,90$). Då var temperaturen mestadels högre än under period ett med plusgrader och vädret innefattade blåst och nederbörd i form av snöfall och en hel del regn. Högsta beläggningen registrerades hos grupp fyra med 100 % av djuren i ligghallen samtidigt.

Slutsatserna utifrån resultaten var att dikorna och kvigorna använde ligghallarna mindre på dagen. De tycktes vistas i ligghallarna mer beroende av nederbörd än av lägre temperaturer och de tycks föredra en ströad yta att ligga på. Ligghallarna användes även då det fanns skyddande terräng i vistelseområdet. Ligghallens placering tycktes påverka utnyttjandet och fri sikt mellan ligghallar och utfodringsplatser tycktes öka användandet. Utformningen av ligghallen och rangordning mellan djuren tycks påverka tillgängligheten för den enskilda individen. Några tendenser till skillnader mellan olika raser i användandet av ligghallar visade sig inte.

Summary

Cattle used for meat production can be held outside all year round and due to the legislation they should have access to shelters or other buildings for protection against the elements giving them a dry and clean bedding. There are different opinions concerning their need of protection and the question about necessity of shelters for cattle is of current interest due to a less profitable economy in meat production and the investment costs for shelters. The aim of this study was to acquire more knowledge about the natural behaviour of cattle concerning their use of shelters. The basis of the study was a series of questions regarding when animals choose to stay in shelters, if shelters were used less when they had access to protecting vegetation, how temperature and weather conditions affected the use of shelters and the influence of distance between shelter and feed. Behavioural studies was conducted at five different farms where six groups of suckler cows and heifers of following breeds and crossbreeds were observed; Aberdeen Angus, Charolais, Hereford, Scottish Highland Cattle, Simmental and the Swedish breeds SKB and SRB. The group sizes varied between 14 and 58. The farms were situated in different parts of Sweden. The studies took place during two days on two separate occasions per group reaching from February to April 2005. Observations lasted for 4,5 hours/day divided into six periods at dawn, sunrise, lunchtime, afternoon, sunset and twilight. In intervals of five minutes registration of the number of animals in different areas and of their behaviour regarding standing, walking, lying down and eating took place. Temperature and weather conditions were also recorded.

The average of time spent in shelters by all suckler cows and heifers was 11,7 % and they spent 6 % of the time within 10 m of their shelters. The variation between groups was considerable. Group three and five had longer between their shelter and feeding place and spent less time in their shelter compared with groups with shorter distances. Groups that were observed in their shelter more frequently during the day had a good overlook of the feeding place from the shelter. Group four did not have a clear view, but used their shelter to a proportionately high extent and showed a synchronized behaviour in their use of the shelter. They only used it during early and late observation periods. Registrations of animals lying directly on the ground occurred only a few times and mostly they were lying at the feeding place, areas with straw, in the shelter or within 10 m of shelter. The mean value of all the groups using shelters during the first time of observation was 9,1 % ($\pm 0,55$). The temperature was mostly below zero ($^{\circ}\text{C}$) and the weather was windy and included snowfall during some of the observation periods during this time. The mean value of all the groups using shelters during the second time of observation was 14,2 % ($\pm 0,90$). During this time the temperature often was above zero and the weather was windy with snowfall and quite a lot of rain.

In conclusion this study showed that suckler cows and heifers used shelters less during daytime. They seemed to use them more depending on moist conditions like snow and rainfall than to low temperatures and they also seemed to prefer lying on straw than directly on the ground. They used shelters although they had access to protective vegetation and the distance between feeding place and shelter seemed to have an effect on the use of shelters. A clear view between shelters and feeding places seemed to increase time spent in shelters. The construction of the shelter and social structure may influence the availability of the shelter to the individual animal. No tendencies were shown concerning differences between breeds in the use of shelters.

2. Introduktion

Antalet kor för köttproduktion har fördubblats sedan 1980 och år 2004 fanns enligt Sveriges Jordbruksverks statistik (www.sjv.se) drygt 170 000 kor för uppfödning av kalvar. Den genomsnittliga köttkobsättningarna hade 13 djur och antalet företag uppgick till drygt 13 000. Dessa djur kan hållas som utegångsdjur under den kalla årstiden då betestillväxt inte sker. Enligt Djurskyddslagen ska djuren då ha tillgång till ligghall eller annan byggnad som skydd för väder och vind samt en torr och ren liggplats.

Köttproduktion med nötkreatur hållna ute året om innebär ofta en mera extensiv produktion med en liten insats av arbete och kapital där produktionen grundas på betesdrift (<http://europa.eu.int/comm/agriculture>). Iordningställandet och skötseln av ligghallar står för en stor kostnad och åsikterna om behovet av ligghallar för nötkreatur hållna ute året runt går isär. Vissa lantbrukare hävdar att djuren klarar sig bra utan. Finns det dessutom skyddande terräng anses att inget behov finns eftersom djuren ändå inte utnyttjar ligghallarna. Det framförs även ibland att nötkreatur av så kallade härdiga raser som exempelvis Scottish Highland cattle är byggda för att klara sig i ett bistert klimat (Länstyrelsen Västra Götaland, 2003:20).

Lönsamheten inom köttproduktionen har försämrats under de senaste åren och för att öka lönsamheten krävs besparingar. Stora besparingar skulle kunna göras genom genomgripande lösningar såsom ”ranchdrift utan byggnader” och ”utedrift med tak”(Johnsson m. fl., 2004). Detta aktualiserar frågan om nötkreaturen har ett behov av ligghallar.

2.1 Nötkreaturens ursprung och påverkan genom domesticering

Våra nötkreatur (*Bos taurus*) härstammar från uroxen (*Bos primigenus*) tillhörande familjen slidhornsdjur (*Bovidae*) och är idisslare. Ursprungligen levde de i flockar på stäppmarker och är i första hand gräsätare. Den vilda uroxen fanns fram till 1627 (Albright & Arave, 1997). Domesticeringen av uroxen påbörjades för ungefär 9000 år sedan (Hall, 2002). Denna innebar förändringar av djurens egenskaper genom avel men forskning har visat att djurens beteende förändrats mycket lite och att de förändringar som ändå uppstått sannolikt beror på att den utlösande faktorn till det speciella beteendet förändrats (Jensen, 2002). Resultatet har blivit att vissa beteendemönster kommit att vara mer eller mindre frekventa genom domesticeringen vilket innebär att man genom att studera ferala djur eller djur hållna under längre perioder utan större mänsklig inverkan kan få en god insikt i artspecifikt naturligt beteende (Keeling & Jensen, 2002).

2.2 Naturligt beteende

Nötkreatur lever i maternella flockar bestående av kor och kalvar. Kvigorna stannar kvar medan tjurarna lämnar flocken vid ungefär två års ålder och bildar många gånger egna mindre flockar som håller sig inom vissa områden men ansluter sig till koflocken för att finna brunstiga kor (Hall, 1989). Korna håller samman i flockar om 15-20 djur lever inom ett och samma vistelseområde utan att vara territoriella (Lidfors, 1991). De söker gärna viloplatsler högre än omgivningen och förflyttar sig längs upptrampade stigar (Lidfors, 1991). Vistelseområdet kan sträcka sig över stora ytor och nötkreatur kan vandra en mil för att söka föda (Fraser, 1980).

Nötkreatur kommunicerar med varandra visuellt, med doftsignaler, taktilt och genom vokalisering. Den vanligaste formen för kommunikation mellan djuren är visuell och innefattar att djuren intar olika kroppspositioner (Phillips, 1993).

Nötkreatur är sociala djur och inom en flock uppstår en komplex hierarki mellan djuren (Hall, 2002). Denna består av en dominant och en subdominant (lägre i rang) 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. Synkroniseringen innebär att gruppen/flocken gemensamt reagerar på yttre stimuli, äter, förflyttar sig och söker skydd (Fraser, 1980).

Det enskilda djuret har ett individuellt behov av utrymme vilket kan kategoriseras i tre olika typer. Det fysiska utrymmet djuret behöver för sitt naturliga rörelsemönster exempelvis vid läggning. Socialt utrymme som är det minsta avstånd djuret håller till sina flockmedlemmar och slutligen flyktavståndet vilket är det minsta avstånd djuret håller till en främmande varelse eller predator innan djuret flyr (Fraser 1980). Om djurhållning av nötkreatur bedrivs så att det sociala avståndet inte tillgodoses uppstår situationer med aggressivt beteende bland annat beroende av att ranglåga djur inte har möjlighet att gå undan för djur av högre rang. En studie (Kondo m. fl., 1989) visade att situationer då djuren uppvisade aggressivt beteende minskade när djuren fick ökat utrymme att röra sig på. Ett lågrankat djur kan ibland hindras att komma in i en ligghall om ett djur av högre rang står i vägen eller i öppningen till ligghallen (Bouissou m.fl., 2001).

Nötkreatur har en naturlig dygnsrytm där det går att urskilja fyra mer sammanhängande faser av foderintag (betande). Dessa fördelas innan soluppgång, på förmiddagen, tidig eftermiddag och nära skymning. Perioderna innan soluppgång och nära skymning tycks vara de längsta. Nötkreatur anpassar även dygnsrytmen utifrån yttre förhållanden. Ett exempel är djur som hålls under tropiska förhållanden växlar om dygnet och förlägger sina betesperioder när det är som svalast (Kilgour & Dalton, 1984). Totalt varar foderintaget mellan 4 och 9 timmar per dygn. Djuren spenderar lika lång tid på idissling uppdelat på 15-20 idisslingsperioder där djuren kan vara liggande eller stående (Fraser, 1980) men idisslingstiden påverkas i stor utsträckning av fodrets sammansättning (Kilgour & Dalton, 1984). Djuren dricker i allmänhet 1-4 gånger per dag. Sammanlagda liggtiden är vanligtvis 9- 12 timmar där sömnbehovet på ungefärligen 4 timmar tillgodoses. Nötkreatur måste ligga för att sova. Siffrorna är generella utifrån att de domesticerade nötkreaturens beteenden är förhållandevis stabila (Fraser, 1980)

2.3 Förutsättningar för att hållna djuren ute under kalla perioder

Djurens förmåga att hantera klimat, väder och vind är beroende av ålder, pälsens isoleringsförmåga, kroppsstorlek och foderintag (Christopherson, 1985). Nötkreatur håller en jämn kroppstemperatur vilken hålls konstant genom värmeutbyte med omgivningen. När omgivningen är kallare än djuret minskas värmeförlusten genom en ökad ämnesomsättning då djuren ökar energiomsättningen genom att förbränna en större del av fodret. De minskar även värmeavgivningen genom att sänka hudtemperaturen via vasokonstriktion (sammandragning av blodkärlen) i huden och pälsens värmemotstånd ökas via piloerektion (resning av hårstrån). Om pälsen är blöt minskar förmågan att resa hårstråna. Värmemotståndet i pälsen beror på pälsens värmeledningstal (beroende av kvalitén) och tjocklek och ökar med pälsens täthet vid given hårlängd.

Värmemotståndet är ungefär 0,03 m²K/W för kor med tunn och kortklippt päls hållna inomhus och 0,25 m²K/W för kor med mycket tjock vinterpäls hållna utomhus. Beteendemässigt kan värmeavgivning minskas genom att reducera den exponerade kroppsytan genom att djuret står eller ligger tillsammans med andra djur. (Sällvik, 2001)

En uppskattande gräns för lägsta temperatur är Lower Critical Temperature, LCT, (tab.1) Vid denna temperatur upprätthålls endast homeostasen och djuret kan inte längre tillväxa eller producera. Då omgivningens temperatur underskrider LCT klarar djuret inte att överleva under någon längre period utan att öka metabolismen. LCT-värdet är dock endast en uppskattning och varierar beroende av djurets fysiska förutsättningar som ålder, päls, dräktighet, laktation, underhållsbehov, tillväxt, allmän hälsostatus och om djuret hålls individuellt eller i grupp. (Young, 1985)

LCT påverkas även av yttre variabler som vindhastighet, luftfuktighet och terrängförhållanden vilka påverkar djurens värmeavgivning. Exempelvis ger klara kalla nätter stor värmeutstrålning från djuren och väta minskar pälsens värmeledningsförmåga (Christopherson, 1985).

I en pilotstudie angående utomhusövervintring av ungnöt (Dolby m. fl., 1995) visade mätningar att regn och vind kan leda till ökad köldb belastning för djuren och den kan då vara lika stor vid 5°C som vid -15°C. I studien ingick även beteendestudier av stutar och under dessa observerades att djuren minskade sin ättid för att istället värma sig i solen då denna kom fram.

Det finns undersökningar som visar att djuren kan acklimatisera sig till kyla efter en längre tids exponering av kallare klimat bland annat genom en kraftigare pästillväxt och ökad metabolism (Young, 1995). Olika individer påverkas dock olika av kylan och det finns alltid risk för förfrysning, speciellt för nyfödda kalvar, när temperaturen ligger under noll (Christopherson, 1985).

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

	Vikt (kg)	LCT (°C)
Köttko, tidig dräktighet	500	-13
Köttko, sen dräktighet	500	-26
Köttko, lakterande	500	-47
Växande kalvar	200	-31
Nyfödd kalv	35	8

Under kalla perioder har djuren ett större energibehov för att klara värmebalansen och utgångsdjur utfodras därför under dessa perioder och då det inte finns tillräcklig betestillväxt. Foderintaget kan öka mellan 15- 40% under kalla förhållanden (Christopherson, 1985). Utfodringen kan bestå av fri tillgång (*ad lib.*) av grovfoder såsom ensilage eller hö med komplement av mineraler och eventuell kraftfodergiva (Gunnarsson m. fl., 2004).

2.4 Skydd för väder och vind

Skydd för väder och vind under kalla och nederbördsrika perioder har till uppgift att förbättra djurens hälsa och produktion genom att reducera vindhastigheter, förhindra djurens päls att bli fuktig och blöt och därmed minska värmeutstrålningen från djuren och tillhandahålla djuren ett beständigt skydd (Christopherson, 1985).

2.5 Välfärd för nötkreatur vid utedrift

Begreppet välfärd kan definieras enligt Farm Animal Welfare Council's (<http://www.fawc.org.uk/freedoms.htm>) fem friheter;

1. Frihet från hunger och törst
2. Frihet från otrivsel
3. Frihet från sjukdom, skada och smärta
4. Möjlighet att utföra ett naturligt beteende
5. Frihet från rädsla och oro

När det gäller hunger och törst kan det ibland vid utedrift under den kalla årstiden uppstå problem med att säkerställa vattentillförseln och vattenkvaliteten vilket försämrar djurens välfärd (Länsstyrelsen Västra Götaland, 2003:20). Rangordningen i en djurgrupp kan även vid extensivare utedrift innebära att tillgängligheten av foder och vatten blir begränsad för vissa individer. För att garantera alla djur tillgång på foder krävs tillräckligt med utrymme vid utfodringsplatserna (Johnsson m.fl., 2004). Rangordningen kan även innebära att det för lågrankade individer är viktigare att följa flocken än att dricka sig otörstig (Bouissou m.fl., 2001).

Nötkreaturen är sociala djur och gruppställning är ett steg mot en förbättrad välfärd (Bouissou m.fl., 2001). Fördelen för djurens välfärd då de hålls i grupp ute under mer extensiva former är att djuren där ges större möjlighet att utföra sitt naturliga beteende. Det naturliga rörelsemönstret hindras inte av inredning och hög djurtäthet. Djuren har även möjlighet att hålla de avstånd till varandra som behövs för att undvika aggressioner berodande av hög djurtäthet (Keeling m.fl., 2001). Sjukdomar som kan uppstå i dammiga, varma stallar med dålig ventilation undviks (Wathes & Charles, 1994). Djur som hålls ute under mer extensiva former befinner sig ofta i en mera omväxlande och stimulerande miljö där de kan få utlopp för ett explorativt beteende. Detta kan höja deras välfärd eftersom bristande stimulans i miljön kan anses leda till apati hos djur (Wemelsfelder & Birke, 1997). Välfärden har påvisats öka då djuren hålls i stimulerande system liknande deras naturliga miljö (Tripaldi m.fl., 2004).

Djurens naturliga beteende kan försvåra djurskötarens möjligheter att utföra en god tillsyn och därmed även försämra välfärden för djuren. Då dräktiga djur ska föda kan de dra sig undan (Lidfors, 1994) vilket försvårar tillsynen. Ur stora grupper bildas ibland mindre grupper som inte är synkroniserade med varandra (Pers.medd. Lidfors, 2005). De kan befinna sig i olika delar av hagen eller hägnen vilket kan försvåra tillsynen. Årstiderna och väderförhållanden innebär ständigt förändrade förutsättningar för tillsynen. Vid ihållande regn och snö kan det till exempel vara svårt att urskilja enskilda individer. I stora hagmarker eller hägn med kuperad terräng försvåras tillsynen under betessäsongen i och med att djuren förflyttar sig under födosök. Det kan ta längre tid att upptäcka djuren då de lätt kan skymmas av högt gräs, träd och buskar.

Gruppställning av nötkreatur resulterar vanligen i att djuren har mindre erfarenhet av direkt mänsklig kontakt, att de därför är räddare för människor och att de då kommer att vara svårare att hantera jämfört med individuellt uppstallade djur (Raussi, 2003). Djuren kommer där inte att bli "handvana". Det kan innebära svårigheter att upptäcka skadade djur utan att ha direktkontakt och det kan även vara svårt att upptäcka skador på djuren då det för bytesdjur, som nötkreatur, är förödande att visa sig skadad.

Djurskötarens kompetens påverkar djurens välfärd. Intresse, utbildning och erfarenhet kan frambringa en djurskötare med ett gott "djuröga". Detta behövs i produktionsformer där djuren hålls ute året om (Ekelund, 1996) Benämningen "Ett gott djuröga" definieras genom ett svenskt projekt som omnämns i en litteraturöversikt av Lund (1999) som;

- Ett djupgående intresse för djuren och produktionen
- God kunskap av djurens normala beteende och förmåga att tidigt upptäcka när beteendet avviker
- Vilja att lägga ner den tid som krävs i besättningen
- God observationsförmåga
- Praktisk erfarenhet inom produktionen
- Lugn och sansad person med stort tålamod

2.6 Lagstiftning

Oberoende av produktionssystem finns grundläggande regler om hur djur ska hållas och skötas i Djurskyddslagen 1998:534 (DL) och i djurskyddsförordningen 1988:539. I 2§ i DL står: "djur ska behandlas väl och skyddas mot onödigt lidande och sjukdom". I 3§ i lagtexten står att djur skall ges tillräckligt med foder och vatten och tillräcklig tillsyn. I 4§ kan man bland annat läsa att djuren ska hållas och skötas i en god djurmiljö och på ett sådant sätt att det främjar deras hälsa och ger dem möjlighet att bete sig naturligt.

I Djurskyddsmyndighetens föreskrifter och allmänna råd om djurhållning inom lantbruk, DFS 2004:17, Saknr: L100, finns i kapitel 1 gemensamma regler gällande tillsyn och skötsel av lantbrukets djur. I bilaga 2 anges mått för minsta utrymme i ligghall för utegångsdjur och även för utrymme vid foderbord för lösgående djur. För en vuxen diko är det rådande lagstadgade utrymmet i ligghall 3,4 m² då utfodring sker på annan plats.

Under rubriken utegångsdjur i L100 finns två paragrafer specificerade för djur hållna ute året om i lösdrift:

37§ Endast djur som är lämpade för utevistelse under den kalla årstiden får hållas som utegångsdjur. En ytterligare förutsättning är att de yttre förhållandena såsom terräng och markbeskaffenhet är lämpliga för djuren.

38§ Utegångsdjur ska ha tillgång till ligghall eller annan byggnad som ger dem skydd mot väder och vind samt en torr och ren liggplats.

Dessutom finns allmänna råd angående ligghallens utformning och det rekommenderas att dessa normalt bör bestå av tre väggar och tak samt att den öppna långsidan i normalfallet bör ha söderläge (Djurskyddsinformation 03-2004).

Djurskyddsmyndigheten beviljar endast i undantagsfall dispens från kravet på ligghall för nötkreatur som hålls som utegångsdjur. År 2004 avslogs 83 % av ansökningarna (<http://www.djurskyddmyndigheten.se/jahia/jahia/pid/603>) och de flesta dispenser som gavs var tidsbestämda och medgav endast tid för byggnation. Dispens för hägnader med skyddande terräng i form av skog medgavs ej bland annat beroende av de markskador som uppstår (Djurskyddsmyndighetens frontdesk tel. 0511-274 80, 2005-06-08)

2.7 Ligghallarnas utformning och placering

Förutom att använda redan befintliga byggnader används flera olika typer av ligghallar som skydd för väder och vind. Förekommande är trä- och plåtkonstruktioner men även betong och dessa kompletteras ibland med olika typer av väv eller presenningar. Ligghallar kan ha en eller flera ingångar/öppningar och vara fasta eller flyttbara. För att säkra djurskyddet krävs vid uppförandet av ligghallar förprovning hos Länsstyrelsen. Statens Jordbruksverk finansierade år 1999/2000 ett projekt (Jordbruksinformation 15-2000) angående flyttbara ligghallar där det framförs att alla djur måste få plats i ligghallen och när fler än en ligghall används bör dessa placeras med öppningarna mot varandra för att flocken inte ska splittras. Viktiga aspekter på ligghallens utformning förutom en stabil konstruktion är att den har en god ventilation utan att drag eller så kallade vindtunnlar uppstår. Den måste även vara fast förankrad mot vind och tåla trycket från eventuell snö. Ingången/öppningar till ligghallen bör vara så breda att ranglåga djur kan komma förbi ett dominant djur. Måtten anges till minst 2.5 m då det finns fler öppningar och mer än 3 m då endast en öppning finns.

Vidare rekommenderas i ovan nämnda projekt att ligghallen bör placeras så att öppningen är i söderläge för att ströbädden då lättare torkas upp. Öppningen bör ej heller finnas i den förhärskande vindriktningen. För att djuren ska utnyttja ligghallarna till fullo bör dessa placeras på en hög punkt med fri sikt från utgången. En hög placering ger även en bra avrinning vilket resulterar i en torrare liggplats och mindre markskador. Avståndet till foder och vatten bör inte vara mer än 50-100 m då djuren inte utnyttjar ligghallen vid otjänlig väderlek om avstånden är för långa eftersom detta kräver extra energi.

3. Syfte

Syftet med detta examensarbete var att få ökad kunskap om utnyttjandet av ligghallar under vintern hos dikor och kvigor av köttproducerande raser. Följande frågeställningar skulle besvaras genom beteendestudier:

- När utnyttjar djuren ligghallen?
- Hur påverkas utnyttjandet av ligghallen av temperatur och nederbörd?
- Används ligghallen mindre om det finns tillgång till skyddande terräng?
- Påverkas utnyttjandet av ligghallen av avståndet till utfodringsplats?
- Synkroniserar djuren utnyttjandet av ligghallen och påverkas det av gruppstorleken?

4. Material och metodik

4.1 Val av material

Urvalsprincipen grundades på att utfodringen skulle vara frångående från ligghallen och att djuren inte heller behövde utnyttja ligghallen för att dricka. Samtliga grupper hade tillgång till mer än 3 ha vistelseytor. En sammanfattning över grupperna visas i tabell två.

Tabell 2. Sammanställning över de olika grupperna och deras olika förutsättningarna

	Grupp 1	Grupp 2	Grupp 3	Grupp 4	Grupp 5	Grupp 6
Antal observerade kor/kvigor	14	58	19	24/18	35	14
Ras	Vänekor	korsningar mellan Charolais, Aberdeen angus och Scottish Highland Cattle	Scottish Highland Cattle	Hereford, några inkorsade med SRB och Aberdeen Angus	Hereford, Hereford-Simmental korsning.	Scottish Highland Cattle, SKB, korsning mellan dessa
Antal ligghallar	3	2	1	1	1	2
Typ av ligghall	Rundbåge hallar av plåt	1. Ligghall i trä 2. Rundbågehall av plåt	Rundbågehall av plåt	Del av lada	Ligghall i trä avdelad i två delar	1. Ligghall i trä 2. Rundbågehall av plåt
Ligghalls-Mått (m ²)	5·6= 30	1. 20·13= 260 2. 5·6= 30	5·6= 30	123	1. 113 2. 90	1. 8,5· 4= 34 2. 5·6= 30
Öppningsbredd (m)	5	1. 20 + 8 2. 5	5	3	1. 3,19 2. 2,80	1. 4 2. 5
Ligghallsyta/djur (m ²)	6,4	5	1,6	5,1 (24 djur)	5,8	4,6
Utfodring	Flyttbara foderbord/häckar av metall	Flyttbara foderbord i trä	Flyttbart foderbord i trä	På marken	Fodervagn	Flyttbara foderbord/häckar av metall
Antal foderbord/häckar	4	6	1	-	1	2
Vatten	Vattenautomat	Naturlig bäck	Naturlig bäck	Utgrävd bäck	Vatten-Automater	Grundvattenflöde i utgrävt vattenhål

Grupperna var fördelade på fem olika gårdar varav en gård bidrog med två skilda grupper. Förutsättningarna varierade mellan gårdarna såsom skillnader i antal djur, olika raser, terrängförhållanden, skötselrutiner och utformning av ligghallar. Grupp 1-3 fanns på två besättningar i Västra Götalands län och grupperna 4-6 i skilda besättningar i Stockholms län. Försöket har godkänts av Göteborgs- och Uppsalas djurförsöksetiska nämnder.

4.2 Grupp 1

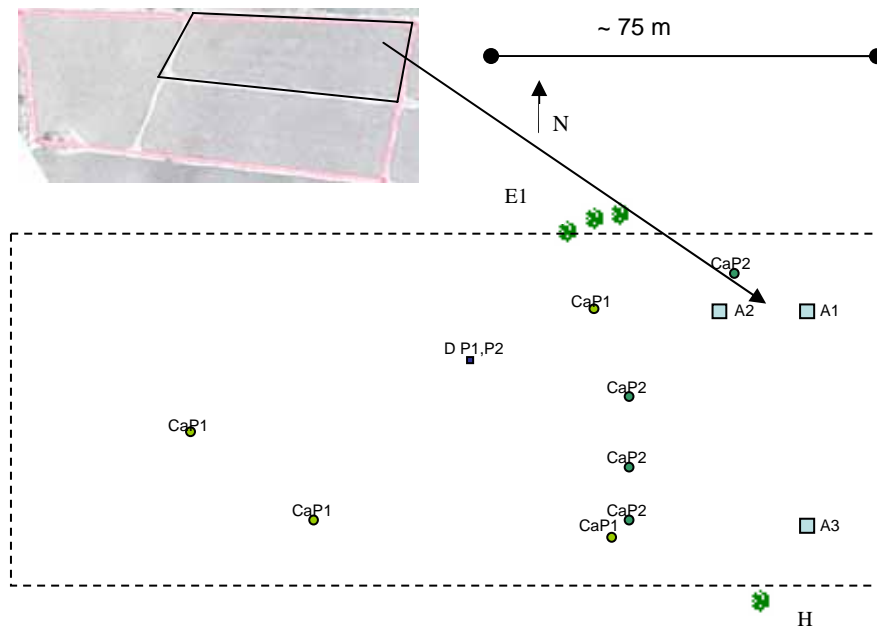
Gruppen bestod av 14 vänekor som hölls på ca. 4 ha betesvall med avgränsande stengärdesgårdar och några enstaka buskar och sly i kanterna. Korna hade tillgång till tre flyttbara ligghallar i plåt av modell rundbågehall med tre hela sidor och tak som vardera var 30 m² med måtten 6·5 m där öppningen var 5 m (fig.1). Ligghallarna ströades med halm vid behov. Under de två observationsperioderna stod ligghallarna med öppningen i östlig riktning för att undvika förhärskande vindriktning. Två stod placerade på rad på ett avstånd av ca 10 m och den tredje ca 30 m i sidled från dessa.

Djuren hade fri tillgång till vatten genom en mobil tankvagn och utfodrades *ad lib.* med ensilage i ett runt flyttbart utfodringsbord av metall och tre metallhäckar för ensilagebalar som var utplacerade på olika ställen under de två observationstillfällena. Det fanns även platser med foderrester på marken. Under observationsperiod ett var ett av utfodringsborden placerad > 50 m från ligghallarna, och de andra inom 50 m. Under observationsperiod två var alla utfodringsborden placerade inom 50 m från ligghallarna. Vattentanken var placerad inom 50 m från ligghallar och foderbord båda perioderna. Korna kalvade inte under försöksperioderna.

Djurhållaren har upplevt att ranghöga kor hindrar tillträdet till ligghallen för de andra korna och har därför testat olika utplaceringar. Vid ett tillfälle har en av hallarna välts på grund av kraftig blåst. Därefter säkrades hallarna med en fyrkantig betongklump mitt i öppningen vilken även verkar ha haft en välfärdsbefrämjande funktion för djuren då djurhållaren upplevt att de ranglåga djuren fått en möjlighet att komma undan och därmed möjligen ökat ligghallens tillgänglighet för dessa djur. Placeringen med alla öppningar i en riktning var även ett medvetet försök att öka tillgängligheten för alla djur. Karta över inhägnaden och en skiss av det område där djuren vistades visas i figur två.



Figur 1. En av tre ligghallar av rundbågemodell i plåt som dikorna i grupp 1 hade tillgång till.



Figur 2. Karta med uppförstorad skiss av det område av inhägnaden där djuren i grupp 1 vistades. På skissen finns, ej helt skalentligt, markerat; A1,2,3= ligghallar, Ca,b= utfodringsplatser, D= vatten, E1= buskage i anslutning till inhägnaden, H= buskar. Utförligare definitioner till dessa finns i tabell 3. P1= observationsperiod ett, P2= observationsperiod två.

4.3 Grupp 2

Gruppen bestod av 58 dikor vilka var korsningar mellan Charolais, Aberdeen angus och Scottish Highland Cattle. Under försökets gång uppdagades att några av djuren var kvigor men dessa registrerades även fortsättningsvis som kor. Djuren hölls inom ett större, > 10 ha, inhägnat område med betesvall och naturliga hagmarker med trädbevuxna och kuperade områden. Djuren hade tillgång till en stationär ligghall av stolpkonstruktion i trä, 20· 13 m, med två hela kortsidor, en helt öppen långsida (fig.3) i söderläge och en långsida med en 8m stor öppning (fig.4). I nära anslutning till denna fanns även en mindre flyttbar ligghall av rundbågsmodell i plåt som var 30 m² med måtten 5· 6 m där öppningen var 5 m med utformning som i figur ett, förutom att det inte fanns något betongfundament i öppningen.

Ligghallarna var placerade vid ett gärde i nära anslutning till en vindskyddande höjd, en så kallad drumlin. Båda ligghallarna ströades med halm vid behov och under observationsperioderna fanns vissa dagar hela eller delvis rörda halmbalar i ligghallarna. Runt ligghallen fanns halmbeströdda ytor och det fanns även en halmbeströdd yta i ett grustag. Halm lades även ut på andra platser runt om i inhägnaden, främst under den andra observationsperioden då kalvningar pågick.

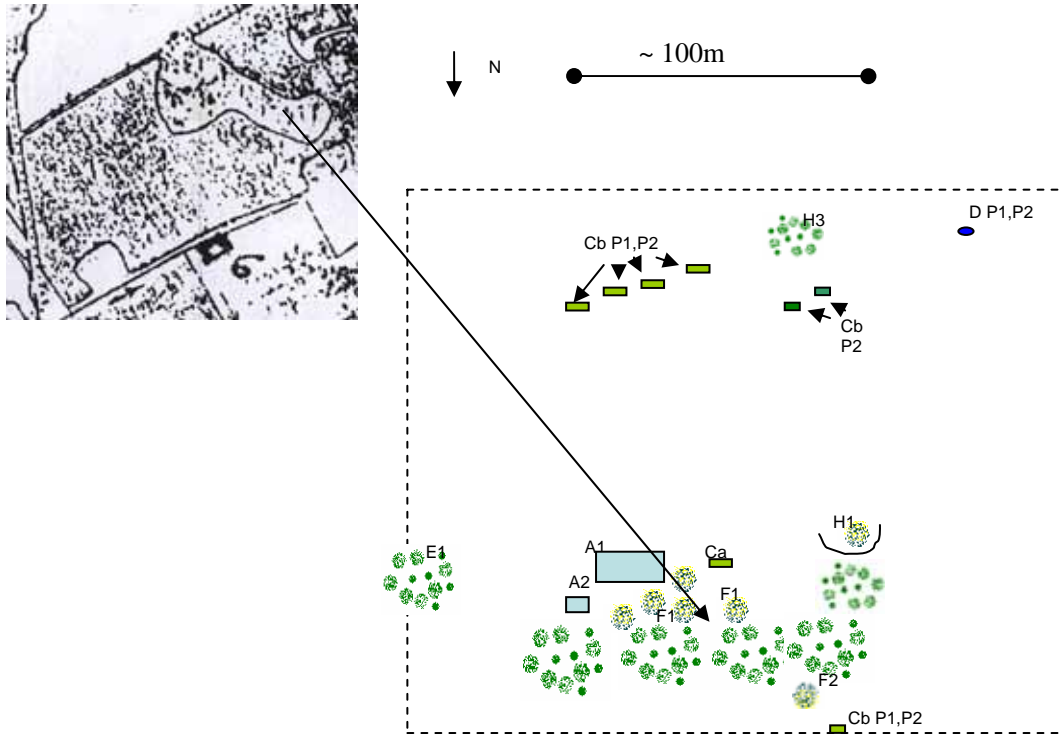
Djuren hade tillgång till naturligt vatten i en bäck > 50 m från ligghallen och utfodrades *ad lib.* med ensilage och hö i sex flyttbara foderhäckar. Dessa var dock stationära under de två observationsperioderna. Ett av foderborden stod placerad inom 50 m av ligghallarna och resterande > 50 m ifrån dessa. Extra utfodring med ensilagebalar utställda på flera platser > 50 m från ligghallarna fanns under observationsperiod två. Karta över inhägnaden och en skiss av det område där djuren visades visas i figur sex.



Figur 3. Framsidan på ligghallen i trä av stolpkonstruktion som var tillgänglig för dikorna i grupp två.



Figur 4. Baksidan av ligghallen som grupp två hade tillgång med en öppning på 8 m.



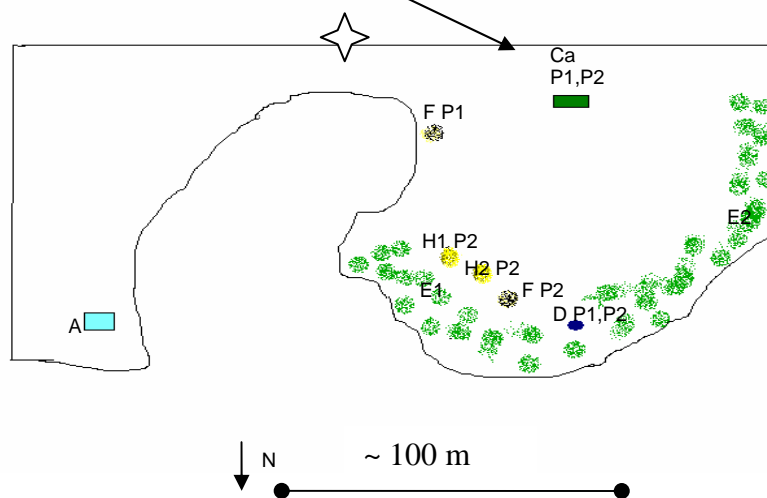
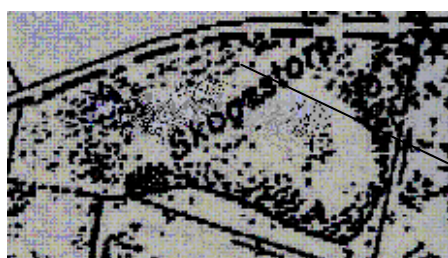
Figur 5. Karta med uppförstorad skiss av det område av inhägnaden där djuren i grupp 2 vistades. På skissen finns, ej helt skalentligt, markerat; A1,2=ligghallar, Ca,b= utfodringsplatser, D= vatten, E1 = dunge, F1,2= ströade ytor, H1=grustag med delvis ströat område, H3= trädbevuxen höjd. Utförligare definitioner till dessa finns i tabell 3. P1= observationsperiod ett, P2= observationsperiod två.

4.4 Grupp 3

Gruppen som observerades bestod av 19 Scottish Highland Cattle kor som hölls inom ett cirka 4 ha stort inhägnat område med betesvall och trädbevuxna områden. Djuren hade tillgång till en 30 m² stor mobil ligghall i plåt med måtten 5· 6 m som ströades med halm. De utfodrades ad lib med ensilage och hö på ett flyttbart foderbord som inte förflyttades under observationsperioderna och var placerat på den högsta punkten i inhägnaden. Det var ett hundratal meter mellan foderbord och ligghall och djuren var tvungna att passera genom en annan inhägnad för att komma dit (fig.6). Djuren hade tillgång till naturligt vatten i en bäck > 50 m från foderbordet och > 100 m från ligghallen. Extra ensilage/hö- och halmbalar fanns under period två utlagda i kanten av ett trädbevuxet område i sänkan. Några kor kalvade i inhägnaden under andra försöksperioden. Karta över inhägnaden och en skiss av det område där djuren vistades visas i figur sju.



Figur 6. Ligghallen av rundbågmodell i plåt var av likadan modell som grupp ett hade och skymtar i högerhörnet på bilden. Bilden menar främst att belysa avståndet till ligghallen då djuren i grupp tre befann sig i området till vänster om bilden. Platsen där fotot togs markeras med en ofylld stjärna på skissen i figur åtta.



Figur 7. Karta med uppförstorad skiss av inhägnaden där djuren i grupp 3 vistades. På skissen finns, ej helt skalenligt, markerat; A= ligghall, Ca= foderbord, D= vatten, E1= trädbevuxet område, E2= gles trädbevuxet område, F= ströade ytor, H1,2= extra utlagt foder/strö. Utförligare definitioner till dessa finns i tabell 3. P1= observationsperiod ett, P2= observationsperiod två.

4.5 Grupp 4

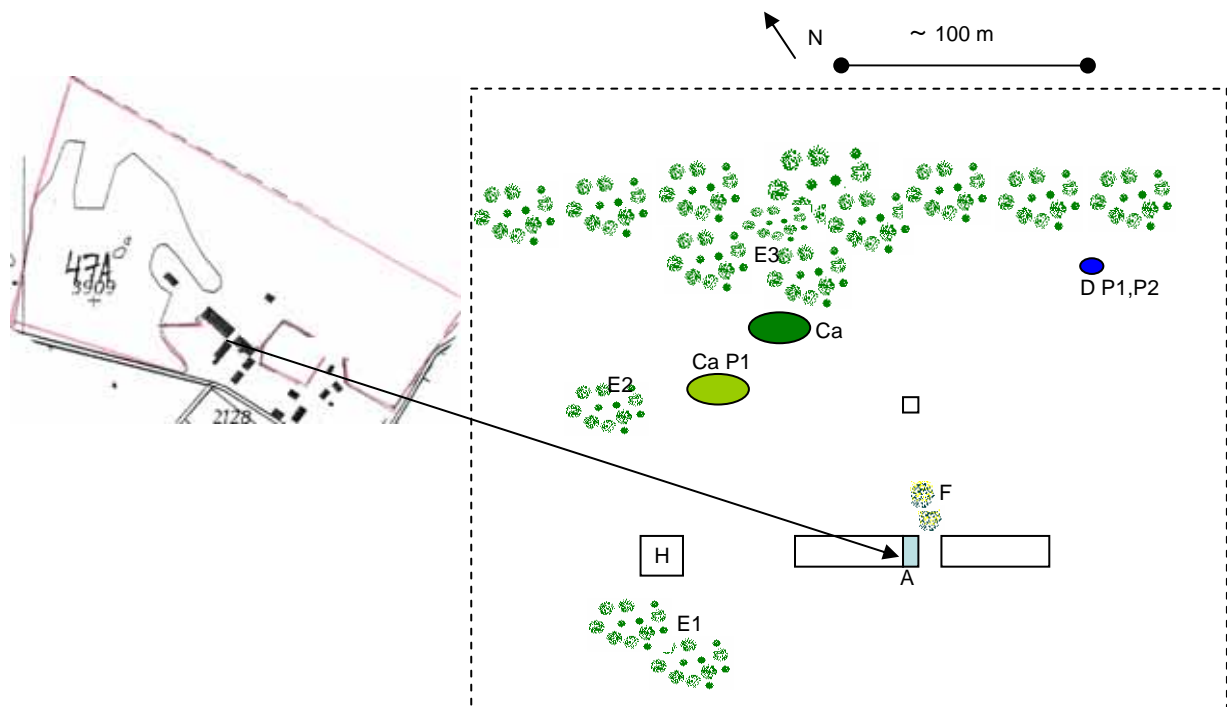
I besättningen ingick 40 dikor (inklusive dräktiga kvigor) av Herefordras och några inkorsade med SRB och Aberdeen angus och en ko av renrasig SRB. Djuren hölls inom ett större, > 5 ha, inhägnat område där åkermark, hagmark och skog ingick.

I anslutning fanns en lada med en del ombyggd till ligghall (fig.8) med måtten 15 · 10 m med öppningen, 3 m, i östlig riktning och nära anslutning till ladugården där resten av besättningen hölls. Den ströades med halm och i ligghallen fanns ett foderbord som inte användes vilket gav en total yta för djuren att vistas på som var 123 m².

Djuren utfodrades *ad lib.* med ensilage och hö direkt på marken på olika platser i inhägnaden för att minska problemet med upptrampad mark. Djuren hade fri tillgång till vatten genom naturligt rinnande, delvis frostfritt vatten i en bäck där en för ändamålet avsedd ”vattningsplats” grävts ur. Vattnet fanns > 50 m från ligghallen och utfodringsplats. Under observationsperioderna utfodrades de > 50 m från ligghallen och vattnet. Karta över inhägnaden och en skiss av det område där djuren visades visas i figur nio.



Figur 8. Del av lada ombyggd till ligghall innehållande ett foderbord vilket inte användes.



Figur 9. Karta med uppförstorad skiss av det område av inhägnaden där djuren i grupp 4 vistades. På skissen finns, ej helt skalenligt, markerat; A= ligghall, Ca= utfodringsplats, D= vatten, E1= buskage E2= dunge, E3= skog, F= ströade ytor, H= såg. Utförligare definitioner till dessa finns i tabell 3. P1= observationsperiod ett, P2= observationsperiod två.

Korna ställdes in i en anslutande ladugård vid kalvning. Detta innebar att antalet djur som studerades hos besättningen kom att variera vid de olika observationsperioderna. Period ett bestod grupp fyra av 24 djur och i period två av 18 djur.

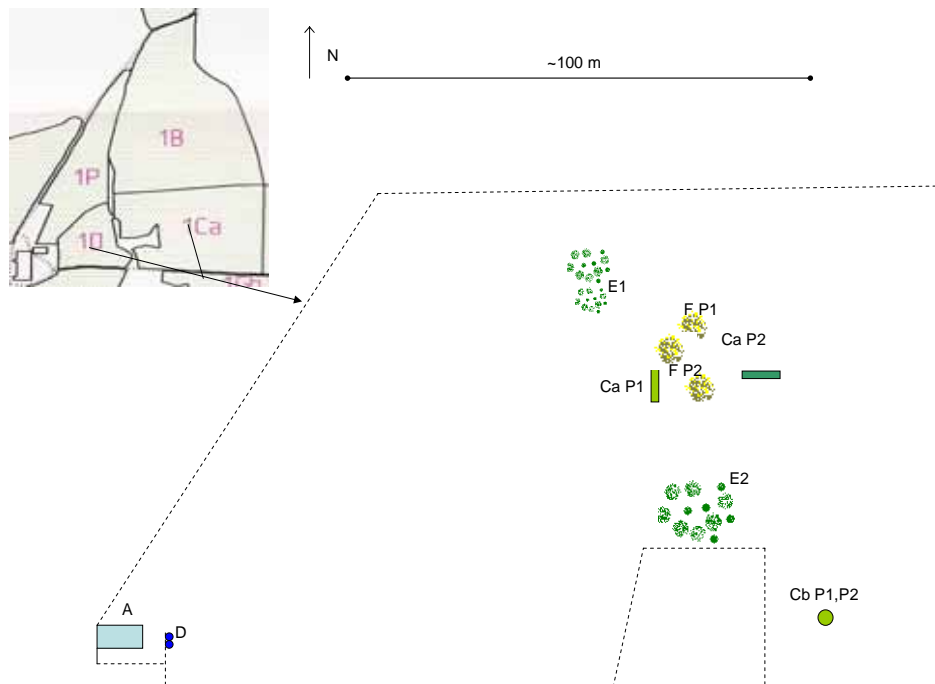
4.6 Grupp 5

I gruppen ingick 35 dikor och en kviga av Hereford-ras och Hereford- Simmentalkorsning. Djuren hölls i ett större, > 5 ha, inhägnat område med åker, äng och lövträdsbevuxen mark. Djuren hade tillgång till en stationär ligghall av trä med tre hela sidor, ströad med halm och uppdelad i två delar, den ena var 113 m² med en 3,19 m stor öppning och den andra 90 m² med en 2,80 m stor öppning (fig.10).



Figur 10. Ligghallen var en separat byggnad. På den högra bilden visas en av de två öppningarna.

Ligghallen var förlagd till södra kanten av inhägnaden med öppningarna i söderläge riktad bort från inhägnaden. Utanför ligghallen fanns en gjuten platta och ett oanvänt foderbord. I ett avdelat område i ligghallen fanns hanteringsutrymme med våg. Djuren utfodrades *ad lib.* med ensilage på en sex meter lång flyttbar vagn. Denna var under observationsperioderna placerad > 100 m från ligghallen. Djuren hade fri tillgång till vatten genom vattenkoppar placerade utanför vid kortsidan av ligghallen. Under första försöksperioden fanns 19 kalvar och under period två 24 st. Kalvningar skedde utomhus under båda observationsperioderna. Karta över inhägnaden och en skiss av det område där djuren visades visas i figur 11.



Figur 11. Karta med uppförstorad skiss av det område av inhägnaden där djuren i grupp 5 vistades. På skissen finns, ej helt skalenligt, markerat; A= ligghall, Ca,b= utfodringsplatser, D= vatten, E1,2= dungar, F= ströade ytor. Utförligare definitioner till dessa finns i tabell 3. P1= observationsperiod ett, P2= observationsperiod två.

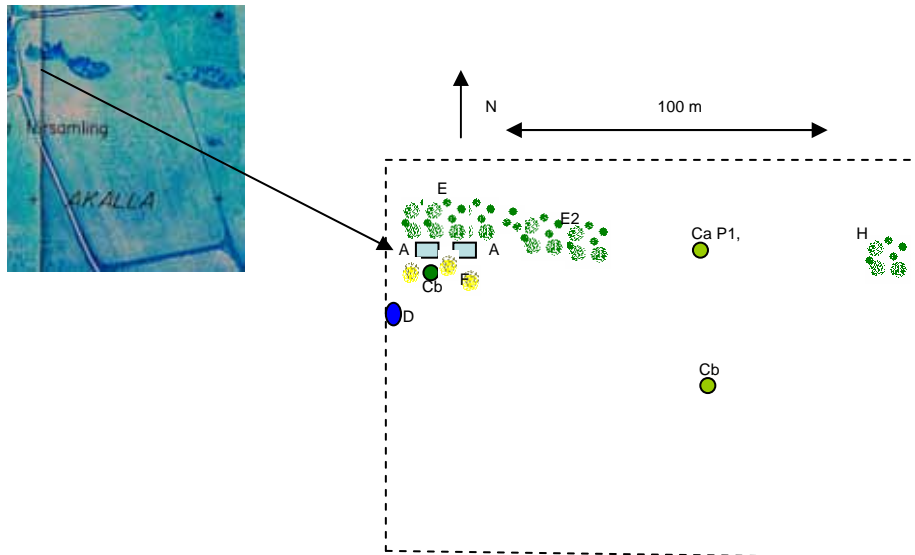
4.7 Grupp 6

I gruppen observerades 14 djur. Sex dikor och fem kvigor av Scottish Highland Cattle, två dikor av SKB-ras och en kviga som var korsningar av dessa. Djuren hölls inom ett större inhägnat område på cirka 3 ha med åker, äng och träd- och slybevuxna dungar. I inhägnaden fanns två mobila ligghallar som ströades med halm, en i trä med tre hela sidor, $8,5 \cdot 4$ m med helt öppen långsida och en rundbågehall i plåt, 30 m^2 , med måtten $5 \cdot 6$ m där öppningen var 5 m (fig.12). Ligghallarna förflyttades inte mellan observationsperioderna utan var placering i anslutning till en dunge med öppningarna i söderläge mot betesvallen. Under observationsperiod två fanns även en del strö utanför ligghall a1.

Djuren utfodrades *ad lib.* med ensilage i två flyttbara foderhäckar av metall och hade fri tillgång till vatten genom rinnande, frostfritt vatten från en grundvattenreservoar med urgrävd "vattningsplats" i nära anslutning till ligghallarna. Under observationsperiod ett stod foderhäckarna placerade > 50 m från ligghallar och vatten. Under period två var en av foderhäckarna placerad i nära anslutning till ligghall a1 och grindar fanns även uppsatta i anslutning till denna ligghall. Den andra foderhäcken stod placerad > 50 m från ligghallen och vattnet. Enstaka kor kalvade i inhägnaden under andra observationsperioden. Karta över inhägnaden och en skiss av det område där djuren vistades visas i figur 13.



Figur 12. Under observationsperiod två fanns grindar uppsatta runt ligghallen i trä då kalvningssäsongen inletts och där fanns även en av foderhäckarna uppställd.



Figur 13. Karta med uppförstorad skiss av det område av inhägnaden där djuren i grupp 6 vistades. På skissen finns, ej helt skalentligt, markerat; A = ligghallar, Ca,b= utfodringsplatser,

D= vatten, E1,2 = dungar, F= ströade ytor, H1= buskage. Utförligare definitioner till dessa finns i tabell 3. P1= observationsperiod ett, P2= observationsperiod två.

4.8 Beteendestudier

Beteendestudier genomfördes under minst fyra dagar per grupp uppdelade på två olika observationsperiod, period ett mellan 23/2-11/3-05 och två 13/3-7/4-05. Djuren studerades 4,5 timmar per dag uppdelat på sex 45-minuters pass. Dessa innefattade intervallstudier var femte minut då antalet kor och kvigor inom olika funktionsområden som markerats på en karta/ skiss av inhägnaden, samt ett av fyra utvalda beteenden i respektive område registrerades. Tiden uppmättes med hjälp av tidtagarur. Beteckning av funktionsområden visas i tabell tre och definitioner av registrerade beteenden i tabell fyra.

Tabell 3. Förklaring av bokstavsbezeichnungar som markerade olika funktionsområden på karta/skiss över inhägnaden. Avgränsningen ”10 m = ungefärligen tre kolängder” sattes för att underlätta observationer på håll

Beteckning	Funktionsområde
A1,2,3	Ligghallar
B1,2	Områden inom 10 m (~ tre kolängder) från ligghall på mark eller på ströad yta
Ca	Utfodring= inom 10 m (~ tre kolängder) av foderhäckar eller utfodringsplatser närmast ligghallar
Cb	Utfodring= inom 10 m (~ tre kolängder) av foderhäckar eller utfodringsplatser längre bort från ligghallar
D	Inom 6 m (~ två kolängder) av dricksvatten
E1	Fåtal skyddande träd eller buskage i eller i anslutning till hagen
E2	Dunge i hagen
E3	Skog
F1,2	Ströad (foderrester/halm)yta/område i hagen > 10 m (~ tre kolängder) ifrån foderhäckar eller utfodringsplatser
G	Gärde
H1,2,3	Gårdsspecifika platser

Hos grupp ett fanns under observationsperiod två ett av foderborden, Ca, placerat inom 10 m (~ tre kolängder) av ligghall A2 vilket innebar att avståndet korrigerades och dikorna registrerades vid utfodring då de befann sig inom 3 m (~ 1 kolängd) av detta och registrerades inom 10 m av ligghall= inom 3 m (~ 1 kolängd) på den sida av ligghallen som foderbordet stod placerat och inom 10 m (~ tre kolängder) på resterande sidor. Detta gäller även för grupp sex under observationsperiod två då en av foderhäckarna stod inom 10 m av ligghall A1.

Hos grupp två fanns under första observationsperioden ett av foderborden placerade i närheten av område E1 vilket innebar att avståndet däremellan och utfodring korrigerades så att dikorna registrerades vid utfodring då de befann sig inom 6 m (~ 2 kolängder) av foderbordet i riktning mot buskaget i anslutning till hagen.

Grupp sex hade vattenkopparna placerade inom 10 m (~ tre kolängder) av ligghallen och avståndet korrigerades så att djuren registrerades inom 10 m av ligghallen då de befann sig inom 6 m (~ 2 kolängder) av denna och vid vatten då de befann sig inom 3 m (~ 1 kolängd) av detta.

Tabell 4. Beteenden registrerade i fem minuters intervall och definitioner av dessa

Beteende	Definition
Ligger	- Ligger på buken eller på sidan - Ligger sig
Står	- Står stilla med alla fyra klövar i marken - Reser sig
Går	- Rörelse med mindre än fyra klövar i markkontakt och som inte är en lägnings- eller resningsrörelse
Äter	- Mulen i kontakt med foder, undantaget då djuret ligger - Då djuret står placerad med huvudet över foderbord/foderhäck - Mulen i kontakt med foder och samtidigt står eller rör sig - Då djuret går och betar

Noteringar fördes över temperatur och väderförhållanden vid varje observationstillfälle. Temperaturen avlästes inför varje observationspass med hjälp av olika termometrar på de olika platserna. Väderförhållandet observerades inför varje pass utifrån egna iakttagelser utan någon mätutrustning och noterades i en kombinerbar numrering:

1. Sol
2. Moln
3. Duggregn
4. Ösregn
5. Snöfall
6. Stilla
7. Blåst
8. Hård blåst= vinande vind som gör ont i ögonen

4.9 Observationstider

Observationspassens tidpunkter fördelades över dygnet och anpassades för att åstadkomma ett jämnt tidsintervall utifrån djurens naturliga dygnsrytm. Tiderna sattes även för att undvika påverkan på djurens beteende genom utfodring och tillsyn av djuren under passen. Tiderna för sex dagliga observationsperioder:

1. Gryning
2. Soluppgång
3. Lunchtid
4. Eftermiddag
5. Solnedgång
6. Skymning

bestämdes utifrån SMHI:s hemsidas (<http://www.stjarnhimlen.se/2005/uppned.html> ;050215, 050305) olika tider för Stockholm och Göteborg. Dessa justerades mellan och inom perioderna. Under gryningspasset och skymningspasset användes handburen strålkastare då dessa pass inträffade när det fortfarande var för mörkt att utan denna utföra registreringar. Lampan hölls släckt mellan registreringarna.

Användandet av ligghallen under natten registreras genom kontroll av gödsel och annan påverkan på bädden innan det första observationspasset på morgonen och efter det sista observationspasset på kvällen under förutsättning att ligghallen då var tom.

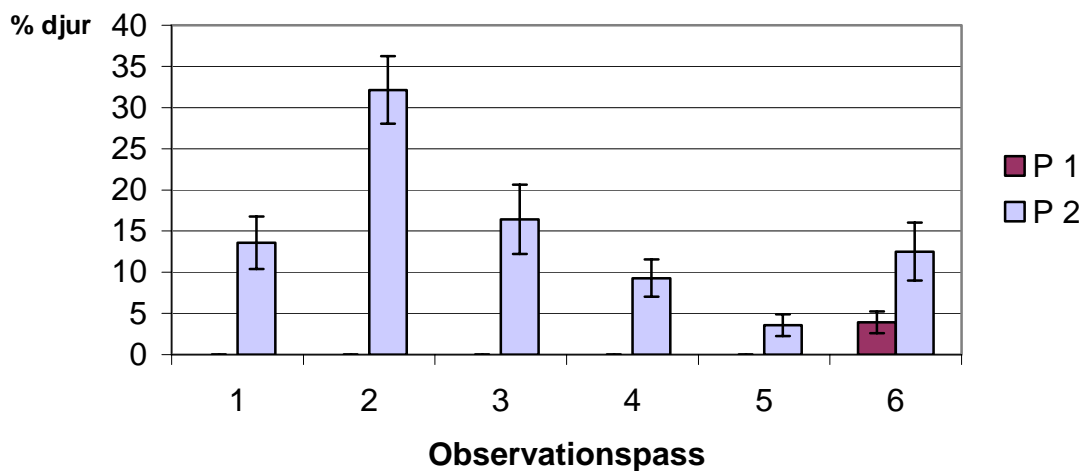
4.10 Databearbetning

Insamlade data lades in på exelblad och importerades till SAS vers. 9.1 (Statistical Analysis System Inc., Cary USA) för sammanställning. För de olika grupperna och samtliga grupper gemensamt beräknades antalet observerade djur som vistades i de olika funktionsområdena och respektive beteende under intervallstudierna till ett procentuellt medelvärde (\pm SE), samt min- och maxvärde för varje observationspass och observationsperiod. Beroende på skillnaderna i förutsättningar mellan de olika grupperna och på grund av ett litet antal observationstillfällen utfördes inte några statistiska analyser på observationerna.

5. Resultat

5.1 Grupp 1

Medelvärdet för hur mycket dikorna vistades i ligghallarna sammanlagt för de båda observationsperioderna var $7,6 \% \pm 1,95$ (min=0 %, max= 64,3 %). Under försöket missades i medeltal $3,75 \% \pm 1,95$ av möjliga registreringar då observationspass avbröts på grund av att djuren blev skrämde. Ligghallarna användes minst vid solnedgång och mest vid soluppgång (fig.14). Som mest vistades nio av de 14 korna, 64,3 %, vid samma tillfälle i de tre ligghallarna. Detta registrerades vid lunchtid under observationsperiod två då temperaturen var 6°C och vädret innefattade både hård blåst och regn (tab.5). I en av hallarna fanns då fyra av de nio korna, vilket var den högsta beläggningen av djur per ligghall under hela försöksperioden.



Figur 14. Genomsnittlig procent (\pm SE) av dikor som vistades i ligghallarna under de olika passen i observationsperiod ett, P1 (n=14), och observationsperiod två, P2 (n=14). Observationspass 1= gryning, 2= soluppgång, 3= lunchtid, 4= eftermiddag, 5= solnedgång och 6= skymning.

Under observationsperiod ett, P1, utnyttjades ligghallarna endast av två dikor och då under ett av skymningspassen. Temperaturen var vid detta tillfälle $-1,5^{\circ}\text{C}$ och det var uppehållsväder men blåsigt (tab.5). Under blåsiga och kalla pass observerades att flertalet dikor befann sig tillsammans i lä vid ett buskage i anslutning till inhägnaden. Kontroll av ströbäddarna i ligghallarna före första observationspasset på morgonen och efter sista observationspasset på kvällen, tillsammans med en extra nattlig observation, visade att djur vistades i ligghall A3 under första natten och i ligghall A2 under andra natten.

Under observationsperiod två, P2, var medelvärdet av ligghallarnas utnyttjande $14,6 \% \pm 3,1$ (Min=0 %, Max=64,3 %). Det högsta medelvärdet inträffade vid soluppgång och det lägsta medelvärdet vid solnedgång. Under dessa pass var det för det mesta plusgrader och blåsigt med hård blåst under soluppgångspass (tab.5). Kor vistades i samtliga ligghallar vid skymningspasset, vilket ledde till att kontroll av ströbäddarna inte genomfördes.

Tabell 5. Sammanställning av temperaturavläsning innan observationspassens start och av väderobservationer utifrån egna iakttagelser under observationspassen

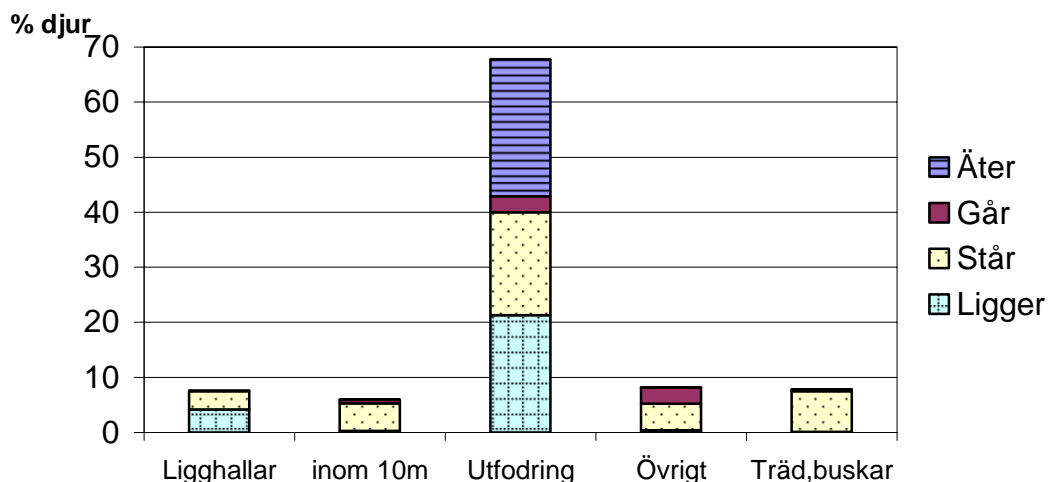
Pass	Period 1, dag 1 Temp(°C)väder	Period 1,dag 2 Temp(°C)väder	Period 2,dag 1 Temp(°C)väder	Period 2,dag 2 Temp(°C)väder
1. Gryning	-4 blåst	-8 stilla	2 regn, hård blåst, moln	-5 stilla
2. Soluppgång	-4 sol, blåst	-9 stilla	3 hård blåst	-3 blåst
3. Lunchtid	-4 sol, blåst	-2 moln	6 regn, hård blåst,moln	1 sol, moln, blåst
4. Eftermiddag	-4 sol, blåst	-0,8 sol	4 moln, hård blåst	5 sol, blåst
5. Solnedgång	-4 blåst	-3 blåst	4 blåst	0 blåst
6. Skymning	-5 blåst	-1,5 blåst	2,5 regn, hård blåst	-1 blåst

De flesta registreringar av utförda beteenden inträffade vid utfodringsplatserna och minst vid foderrester (tab.6). Endast vid något enstaka tillfälle observerades dikorna äta på gärdet eller vid buskarna (tab.6). Detta inträffade under observationsperiod två då det var snöfritt och några av djuren betade. I ligghall A2 registrerades drygt hälften så många beteenden som i ligghallarna A1 och A3 (tab.6). Samtliga observerade beteendens fördelning i olika funktionsområden visas i tabell sex. Korrigering av avstånd vid utfodring Ca och inom 10 m av ligghall under observationsperiod två utfördes enligt material och metod tabell 3.

Tabell 6. Genomsnittlig procent (\pm SE) av registrerade beteenden hos dikorna ($n=14$) när de befann sig i olika funktionsområden under period ett och två

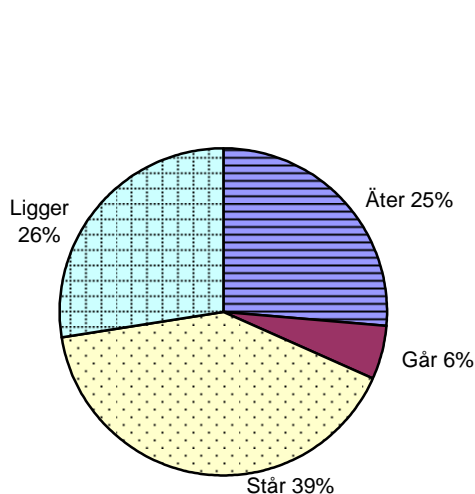
Område	Ligger	Står	Går	Äter
Ligghall a1	1,64 \pm 0,31	1,28 \pm 0,24	0,09 \pm 0,05	0
Ligghall a2	0,74 \pm 0,19	0,92 \pm 0,05	0	0
Ligghall a3	1,79 \pm 0,30	1,13 \pm 0,23	0,03 \pm 0,03	0
Inom 10m av ligghallar	0,30 \pm 0	4,97 \pm 0,82	0,63 \pm 0,16	0,09 \pm 0,05
Utfodring Ca	16,3 \pm 1,79	9,67 \pm 0,84	1,76 \pm 0,31	11,1 \pm 0,85
Utfodring Cb	5,00 \pm 0,56	9,05 \pm 1,06	1,13 \pm 0,27	13,8 \pm 0,9
Foderrester	-	0,12 \pm 0,12	0	0
Vatten	0,03 \pm 0,03	0,98 \pm 0,20	0,15 \pm 0,08	-
Gärde	0,36 \pm 0,13	3,72 \pm 0,83	1,58 \pm 0,56	0,06 \pm 0,06
Fåtal skyddande träd/buske	0,09 \pm 0,05	6,46 \pm 0,95	0,27 \pm 0,21	0
Buskar	0	0,92 \pm 0,24	0	0,09 \pm 0,09

Fördelningen av observerade beteenden då funktionsområden slagits samman till större enheter (fig.15) visar att dikorna vistades drygt 10 % av observationstiden i och inom 10 m av ligghallarna och nära 70 % av tiden vid utfodringsplatser.

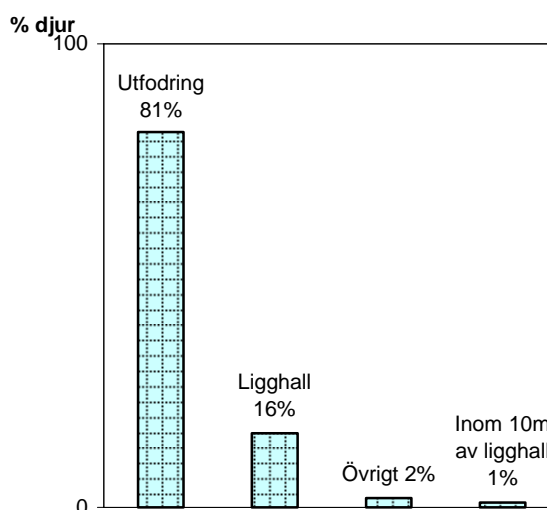


Figur 15. Genomsnittlig procent registrerade kor i grupp 1 och deras beteenden där; Ligghallar= samtliga ligghallar, inom 10 m= inom 10 m av ligghallar inklusive korrigering för period två enligt 4.8 Beteendestudier, Utfodring= utfodring Ca och Cb med korrigerade avstånd vid Ca under period två enligt material och metod tabell 3, Träd, buskar= fåtal skyddande träd/buske och buskar, Övrigt= vatten, foderrester och gärde.

Den största andelen av observerade beteenden var att dikorna stod, sedan att de låg och nästan lika ofta att de åt, medan de gick endast en liten andel av observationstiden (fig.16). Totalt registrerades dikorna som liggande 26 % och då övervägande delen vid utfodring (fig.17). I hagen fanns inte några halmbeströdda ytor förutom i ligghallarna. Det fanns dock foderrester utspridda på marken. Ingen av korna observerades liggande direkt på marken.



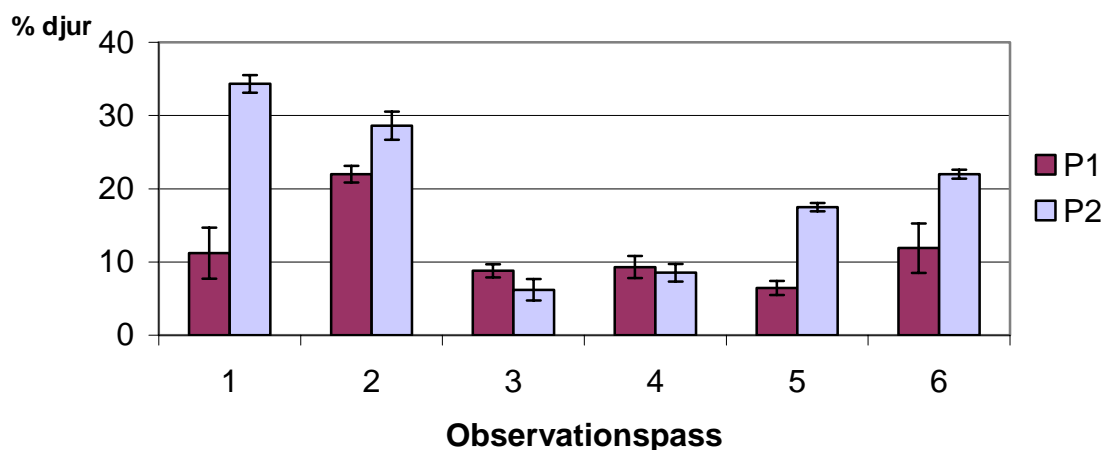
Figur 16. Genomsnittlig procentuell fördelning av observerade beteenden.



Figur 17. Fördelning av liggande djur, i procent, i olika funktionsområden uppdelade enligt figur 15.

5.2 Grupp 2

Medelvärdet av dikornas utnyttjande av ligghallarna sammanlagt för de båda observationsperioderna var $15,6 \% \pm 1,52$ (Min=0 %, Max= 39,7 %). Under försöket missades i medeltal $18,3 \% \pm 1,55$ av möjliga registreringar då observationspass avbröts på grund av att lampan slocknade vid några sena pass och även beroende av att samtliga djur inte alltid observerades. I den större ligghallen av trä vistades dikor under i stort sett alla pass, främst under de tidiga och sena passen (fig.18). Den mindre ligghallen i plåt utnyttjades mer sporadiskt och användes vid ett tillfälle av en kalvande ko. Som mest utnyttjades de båda ligghallarna vid samma tillfälle av 21 kor, 39,7 %, av 54 registrerade kor. Det var vid ett soluppgångspass under observationsperiod två då temperaturen var -14°C och vädret blåsig utan nederbörd (tab.7). Den högsta beläggningen av djur per ligghall under hela försöket var 20 kor i den stora ligghallen av trä och fyra kor i den mindre av plåt.



Figur 18. Genomsnittlig procent ($\pm SE$) av kor som vistades i ligghallarna under de olika passen under observationsperiod ett, P1 (n=58), och observationsperiod två, P2 (n=58). Observationspass 1= gryning, 2= soluppgång, 3= lunchtid, 4= eftermiddag, 5= solnedgång och 6= skymning.

Under observationsperiod ett, P1, var medelvärdet av ligghallarnas utnyttjande $11,6 \% \pm 1,89$ (Min=0 % $\pm 0,95$, Max=37,9 %). Det högsta medelvärdet inträffade vid soluppgången och det lägsta medelvärdet inträffade vid solnedgången. Under dessa pass var det minusgrader, kallare under ett av soluppgångspassen och varierande väder som innefattade snöfall vid soluppgång (tab.7). Kor vistades i ligghallarna vid grynings- och/eller skymningspassen, vilket innebar att kontroll av ströbäddarna inte genomfördes.

Under observationsperiod två, P2, var medelvärdet av ligghallarnas utnyttjande $19,5 \% \pm 1,15$ (Min=0 %, Max=39,7 %). Det högsta medelvärdet inträffade vid gryningen och det lägsta medelvärdet inträffade vid lunchtid. Då var det minusgrader utan nederbörd (tab.7). Kor vistades i den stora ligghallen vid skymnings- och gryningspass, vilket innebar att kontroll av ströbäddarna inte genomfördes. I den mindre ligghallen kunde kontroll utföras vid ett tillfälle och då syntes inte några spår av att djur vistats där under natten.

Resultaten visar att ligghallen utnyttjades mer under observationsperiod två. Detta främst beroende av att ett antal djur under skymningspasset skrämdes ut ur ligghallen av strålkastaren och resultatet visar därför en för låg utnyttjandeprocent under period ett.

Tabell 7. Sammanställning av temperaturavläsning innan observationspassens start och av väderobservationer utifrån egna iakttagelser under observationspassen

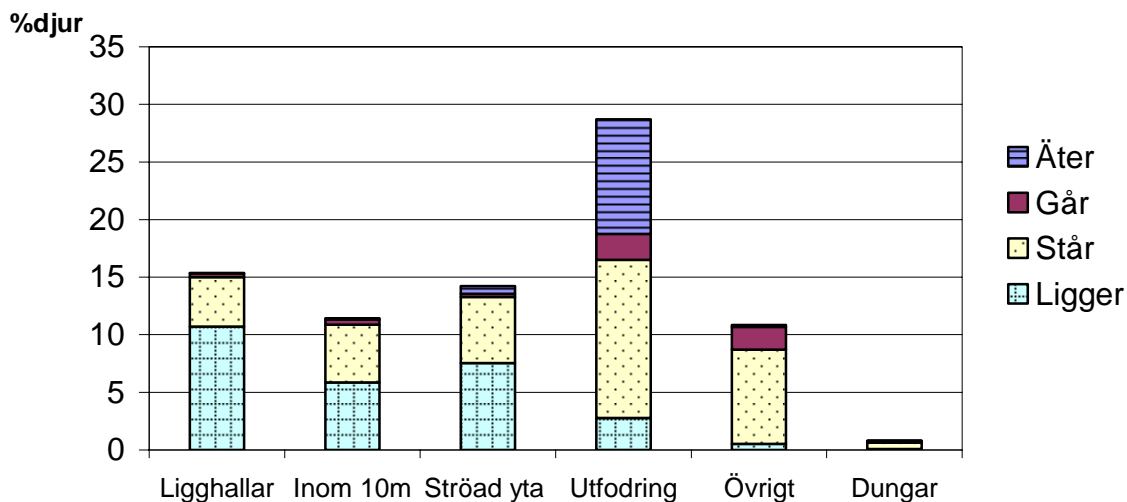
Pass	Period 1, dag 1 Temp(°C) väder	Period 1, dag 2 Temp(°C) väder	Period 2, dag 1 Temp(°C) väder	Period 2, dag 2 Temp(°C) väder
1. Gryning	-3 blåst	-11 stilla	-1 stilla	-8 blåst
2. Soluppgång	-3 snöfall, blåst	-11 stilla	-14 blåst	-5 snöfall, hård blåst
3. Lunchtid	-3 sol, blåst	-4 sol, blåst	-3,5 sol, moln	-4 moln, blåst
4. Eftermiddag	-3 snöfall, blåst	-3 moln, blåst	-1 moln, blåst	-3 snöfall, hård blåst
5. Solnedgång	-3 moln, stilla	-5 blåst	-3 blåst	-3 snöfall
6. Skymning	-2 moln, stilla	-6 blåst	-7 blåst	-5 blåst

Ungefär lika många registreringar av utförda beteenden inträffade vid utfodringsplatserna som i ligghallar och inom 10 m av ligghallar tillsammans (tab.8). Djuren befann sig endast en liten andel av tiden i den mindre ligghallen av plåt (tab.8). Medelvärdet för beteendet ”ligger” var högst i den stora ligghallen av trä och därefter låg djuren mestadels på ströade ytor och vid foderborden (tab.8). Fler dikor vistades vid foderborden, Cb, placerade >50 m från ligghallen än vid foderbordet placerat närmare ligghallarna, Ca. Vid något enstaka tillfälle observerades dikorna utföra ett ätande beteende på buskar och vid foderspill på gårdet som registrerades som ”äta” (tab.8). Vissa djur åt av ströhalmen som hade inslag av gräs. Samtliga observerade beteendens fördelning i olika funktionsområden visas i tabell åtta.

Tabell 8. Genomsnittlig procent (\pm SE) av registrerade beteenden hos dikorna (n=58) när de befann sig i olika funktionsområden

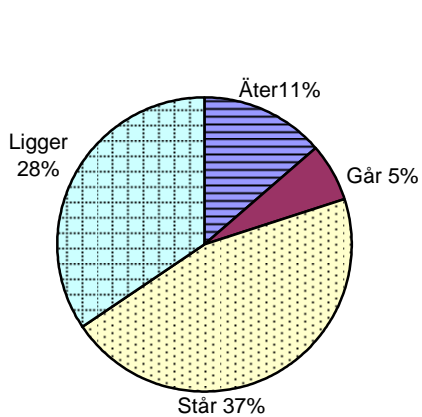
Område	Ligger	Står	Går	Äter
Ligghall a1	10,1 \pm 0,59	4,02 \pm 0,29	0,32 \pm 0,06	0
Ligghall a2	0,59 \pm 0,08	0,29 \pm 0,05	0	0,04 \pm 0,02
Inom 10 m av ligghall på strö	5,85 \pm 0,36	1,81 \pm 0,21	-	0,11 \pm 0,04
Inom 10m av ligghall på mark	0	3,20 \pm 0,30	0,46 \pm 0,08	-
Utfodring Ca	0,45 \pm 0,09	2,81 \pm 0,30	0,37 \pm 0,08	1,75 \pm 0,19
Utfodring Cb	2,33 \pm 0,28	10,9 \pm 0,57	1,88 \pm 0,23	8,22 \pm 0,63
Ströad yta nära ligghall	4,35 \pm 0,36	3,23 \pm 0,29	0,21 \pm 0,06	0,62 \pm 0,15
Ströad yta på andra sidan drumlinen	0,41 \pm 0,13	1,84 \pm 0,38	0,01 \pm 0,01	0,04 \pm 0,02
Vatten	0	0,88 \pm 0,17	0,32 \pm 0,08	-
Gärde	0,22 \pm 0,1	6,57 \pm 0,61	1,60 \pm 0,19	0,15 \pm 0,07
Höjd med träd	0,09 \pm 0,04	0,20 \pm 0,05	0,09 \pm 0,03	0,01 \pm 0,01
Dunge	0	0,34 \pm 0,09	0,06 \pm 0,03	0,01 \pm 0,01
Grustag/mark	0,3 \pm 0,1	0,73 \pm 0,21	0,07 \pm 0,05	0
Grustag/strö	2,79 \pm 0,24	0,67 \pm 0,11	0,06 \pm 0,03	0

Fördelningen av observerade beteenden då funktionsområden slagits samman till större enheter (fig.19) visar att korna tillbringade ungefär 25 % i och inom 10 m av ligghallarna och närmare 30 % av tiden vid utfodringsplatserna. Nära 15 % av tiden vistades djuren på ströade ytor och drygt 10 % av tiden vistades djuren på övriga ytor vilket främst innebar att de då stod på gårdet mellan utfodringsplatserna och ligghallarna.

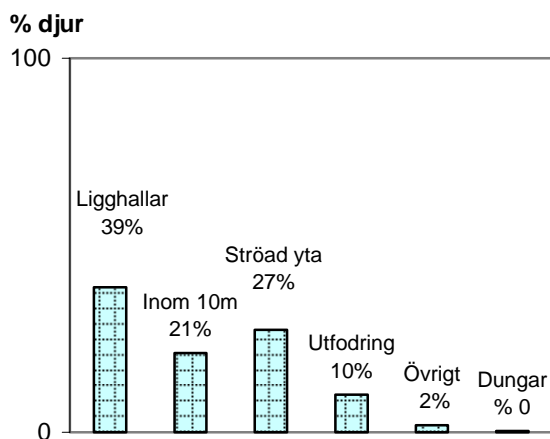


Figur 19. Genomsnittlig procent registrerade kor och deras beteenden där; Ligghallar= samtliga ligghallar, Inom 10m= inom 10m av ligghallarna inklusive korrigeringar för period två, Ströad yta= ströade ytor med halm exklusive område inom 10 m av ligghallar, Utfodring= utfodring Ca och Cb, Övrigt= vatten, gårde, grustag på marken, Dungar= trädbevuxna områden.

Den största andelen av observerade beteenden var att dikorna stod, sedan att de låg och därefter att de åt, medan de gick endast en liten andel av observationstiden (fig.20). Totalt registrerades dikorna som liggande 28 % och fler dikor låg inom 10 m av ligghallen och på ströade ytor än i ligghallen (fig.21). Djuren observerades ytterst sällan liggande på marken



Figur 20. Genomsnittlig fördelning i procent av observerade beteenden.



Figur 21. Fördelning av liggande dikor i procent, mellan olika funktionsområden uppdelade enligt figur 19.

5.3 Grupp 3

Gruppen utnyttjade inte ligghallen under någon av observationsperioderna. Under försöket missades i medeltal 14,1 % \pm 1,63 av möjliga registreringar då observationspass avbröts på grund av att lampan slocknade vid några sena pass och att samtliga djur inte alltid observerades. Under första perioden var det minusgrader och vädret var mestadels blåsigt och hård blåst kombinerat med nederbörd i form av snö (tab.9). Under den andra observationsperioden var det varmare och vädret innefattade mestadels blåst och hård blåst kombinerat med nederbörd i form av snö, regn och ösregn (tab.9). Kalvningssäsongen hade påbörjats vid den andra perioden och djuren vistades då oftare i och i närheten av det trädbevuxna området i närheten av vattnet.

Tabell 9. Sammanställning av temperaturavläsning innan observationspassens start och av väderobservationer utifrån egna iakttagelser under observationspassen

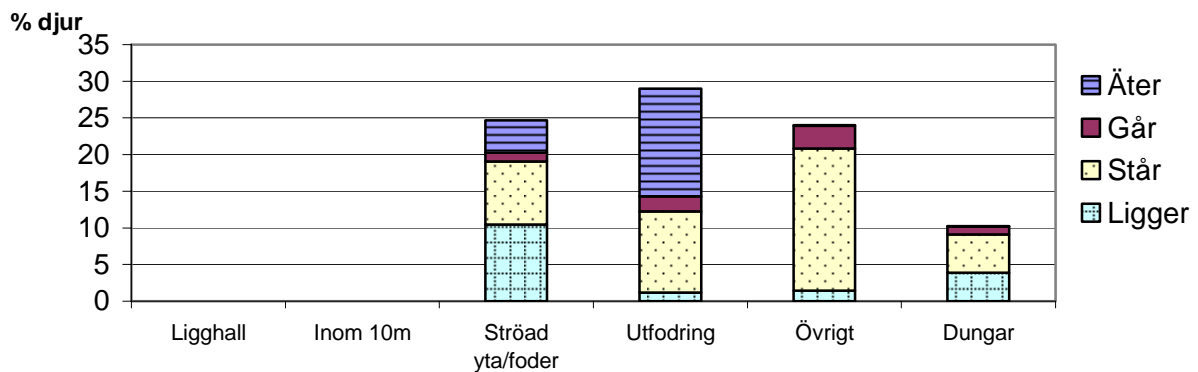
Pass	Period 1, dag 1 Temp(°C)väder	Period 1, dag 2 Temp(°C)väder	Period 2, dag 1 Temp(°C)väder	Period 2, dag 2 Temp(°C)väder
1. Gryning	-11 snöfall	-7 hård blåst	-3 snöfall	-4 snöfall, hård blåst
2. Soluppgång	-8 snöfall, blåst	-10 hård blåst	-2 moln, stilla	-4 snöfall, blåst
3. Lunch	-3 snöfall	-8 sol, snöfall, blåst	-1 moln	2 regn
4. Eftermiddag	-2 moln	-7 snöfall, blåst	-3 moln	3 ösregn
5. Solnedgång	-6 stilla	-3 snöfall, blåst	-3 regn, hård blåst	2 ösregn
6. Skymning	-7 stilla	-6 blåst	-3 snöfall	2 regn, blåst

Inte några beteenden registrerades i eller inom 10 m av ligghallen (tab.10). Dikorna stod främst i området på gårdet som låg mellan foderbordet och det trädbevuxna området vid vattnet samt på de ströade ytorna med inslag av foder. Det observerades att djuren ofta stannade till då de gick mellan dessa platser. Samtliga observerade beteendens fördelning i olika funktionsområden visas i tabell tio.

Tabell 10. Genomsnittlig procent (\pm SE) av registrerade beteenden hos dikorna (n=19) när de befann sig i olika funktionsområden

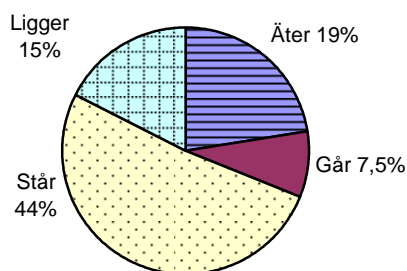
Område	Ligger	Står	Går	Äter
Ligghall	0	0	0	0
Inom 10m av ligghall	0	0	0	0
Utfodring Ca	1,18 \pm 0,22	11,05 \pm 0,69	2,08 \pm 0,26	14,67 \pm 0,64
Ströad yta med inslag av foder	2,87 \pm 0,42	2,56 \pm 0,52	0,29 \pm 0,24	0,44 \pm 0,14
Vatten	0,39 \pm 0,12	2,3 \pm 0,35	0,72 \pm 0,17	0
Gärde	1,05 \pm 0,19	17,1 \pm 1,38	2,39 \pm 0,32	0,07 \pm 0,05
Dunge 1	1,99 \pm 0,63	0,44 \pm 0,22	0,1 \pm 0,05	0
Dunge 2	1,9 \pm 0,35	4,8 \pm 0,57	0,99 \pm 0,18	0,02 \pm 0,02
Utlagt foder period 2, h1	7,57 \pm 0,71	6,05 \pm 0,58	0,92 \pm 0,17	1,45 \pm 0,46
Utlagt foder period 2, h2	0	0	0	2,54 \pm 0,36

Fördelningen av observerade beteenden då funktionsområdena slagits samman till större enheter (fig. 22) visar att dikorna som inte tillbringade någon tid i eller inom 10 m av ligghallen istället spenderade drygt 50 % av observationstiden vid utfodring vid foderbordet och på de ströade ytorna med inslag av foder och nära 25 % på övriga ytor vilket till största delen omfattade beteenden utförda på gärdet och endast en liten andel vid vatten (tab. 8).

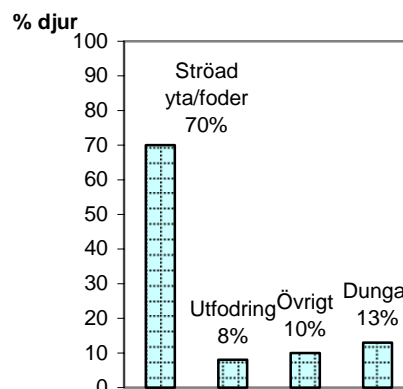


Figur 22. Genomsnittlig procent av registrerade kor och deras beteenden där; Ligghall= i ligghallen, Inom 10 m= inom 10 m av ligghallen, Ströad yta/foder= ströad yta med inslag av foder och utlagt foder under period två, Utfodring= vid foderbordet, Dungar= två trädbevuxna områden i hagen, Övrigt= vatten och gärde.

Den största andelen av observerade beteenden var att dikorna stod, sedan att de åt och därefter att djuren låg, vilket de gjorde en förhållandevis liten andel av observationstiden, och den minsta andelen av utförda beteendet var att djuren gick (fig.23). Totalt registrerades dikorna som liggande 15 % och ofta låg de på de ströade ytorna med inslag av foder men under period två, då kalvningssäsongen påbörjats observerades de även liggande i trädbevuxna områden under kortare perioder (fig.24).



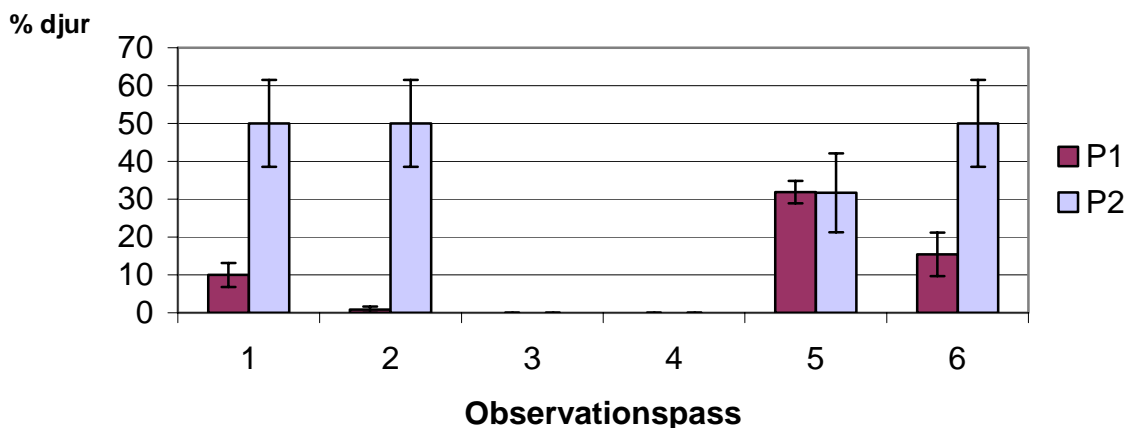
Figur 23. Sammanlagd procentuell fördelning av observerade beteenden.



Figur 24. Fördelning av liggande djur i procent, mellan olika funktionsområden uppdelade enligt figur 22.

5.4 Grupp 4

Medelvärdet av djurens utnyttjande av ligghallen sammanlagt för de båda observationsperioderna var $20 \% \pm 4,79$ (min=0 %, max= 100 %). Ligghallen användes minst mitt på dagen och mest under de tidiga och sena passen (fig.25). Som mest vistades samtliga djur i ligghallen vid samma tillfälle (n=18). Detta inträffade under grynings- och soluppgångspass och under solnedgångs- och skymningspass. Då var det plusgrader med regn och blåsigt väder (tab.9). 18 djur var även den högsta beläggningen av ligghallen under försöksperioden.



Figur 25. Genomsnittlig procent ($\pm SE$) av kor som vistades i ligghallarna under de olika passen under observationsperiod ett, P1 (n=24), och observationsperiod två, P2 (n=18). Observationspass 1= gryning, 2= soluppgång, 3= lunchtid, 4= eftermiddag, 5= solnedgång och 6= skymning.

Under observationsperiod ett, P1, var medelvärdet av ligghallens utnyttjande $9,7 \% \pm 2,11$ (Min=0 %, Max=75 %). Det högsta medelvärdet inträffade vid solnedgångspass då det var minusgrader och stilla utan nederbörd (tab.11). Det lägsta medelvärdet var under lunch- och eftermiddagspass då det var minusgrader med mestadels soligt och blåsigt väder (tab.11). Kontroll av ströbädden utfördes inte beroende av att djur vistades där under skymnings- eller gryningspass.

Under observationsperiod två, P2, var medelvärdet av ligghallens utnyttjande $30,3 \% \pm 7,47$ (Min=0 %, Max=100 %). Det högsta medelvärdet inföll under grynings-, soluppgångs- och skymningspass då det var plusgrader och mestadels blåsigt och regn (tab.11). Det lägsta medelvärdet inföll vid lunchtids- och eftermiddagspass då det var plusgrader och mestadels uppehåll (tab.11). Vid ett tillfälle kontrollerades ströbädden och då syntes inte några spår av att djur vistats där under natten.

Tabell 11. Temperaturavläsning innan observationspassens start och av väderobservationer utifrån egna iakttagelser under observationspassen

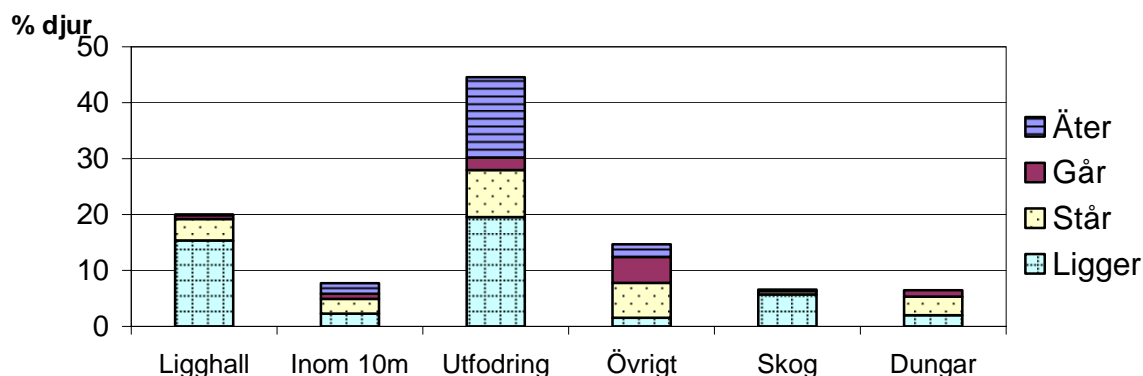
Pass	Period 1, dag 1 Temp(°C)väder		Period 1, dag 2 Temp(°C)väder		Period 2, dag 1 Temp(°C)väder		Period 2, dag 2& 3 Temp(°C)väder	
1. Gryning	-13	stilla	-15	stilla	1	stilla	4	regn, blåst
2. Soluppgång	-14	stilla	-17,5	stilla	0	moln	4	regn, blåst
3. Lunchtid	-4,5	stilla, moln	-4	sol, moln	3	moln	5	blåst
4. Eftermiddag	-2	sol, blåst	-1	sol, moln	4	blåst	7,5	regn, blåst
5. Solnedgång	-3	stilla	-2	stilla	2	blåst	4	regn, blåst
6. Skymning	-10	stilla	-7	stilla	3	stilla	2	regn, blåst

Under försöket uppvisade gruppen ett synkroniserat beteendemönster överlag genom att påbörja vandrigen till vattnet ungefär samtidigt och genom att samtliga djur i hög utsträckning vistades i och inom 10 m av ligghallen tillsammans. Det högsta medelvärdet registrerades för beteendet "ligger" vid utfodring och det näst högsta var för "ligger" i ligghallen (tab.12). Beteendet "stod" registrerades oftast vid utfodringsplatsen och "gick" mest på gårdet. Det förhållandevis höga resultatet av "äta" på gårdet var beroende av att det under observationsperiod två var barmark då djuren vid några tillfällen betade där (tab.12). Samtliga observerade beteendens fördelning i olika funktionsområden visas i tabell tolv.

Tabell 12. Genomsnittlig procent (\pm SE) av registrerade beteenden hos dikorna ($n=10$, $n=24$) när de befann sig i olika funktionsområden

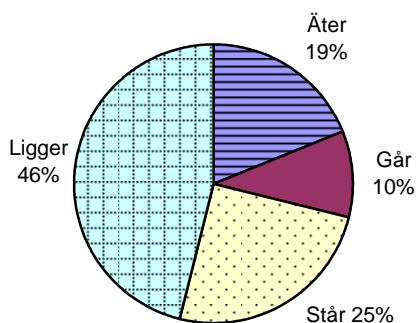
Område	Ligger	Står	Går	Äter
Ligghall a1	15,37 \pm 2,11	3,82 \pm 0,89	0,7 \pm 0,36	0,09 \pm 0,05
Inom 10 m av ligghall på strö	2,3 \pm 0,48	2,52 \pm 0,62	-	1,88 \pm 0,45
Inom 10m av ligghall på mark	0	0,12 \pm 0,08	0,87 \pm 0,2	-
Utfodring	19,52 \pm 1,90	8,43 \pm 1,09	2,20 \pm 0,48	14,44 \pm 1,68
Vatten	0	1,01 \pm 0,33	0,28 \pm 0,11	-
Gärde	1,53 \pm 0,44	3,66 \pm 0,71	3,96 \pm 0,91	2,33 \pm 0,54
Skog	5,69 \pm 1,26	0,58 \pm 0,17	0,29 \pm 0,11	0
Dunge	0	2,01 \pm 0,83	0,15 \pm 0,08	0
Buskage	1,99 \pm 0,63	1,29 \pm 0,35	0,96 \pm 0,41	0
Vid sågen	0	1,57 \pm 0,62	0,37 \pm 0,22	0

Fördelningen av observerade beteenden då funktionsområdena slagits samman till större enheter (fig.26) visar att korna vistades 27 % i och inom 10m av ligghallarna och drygt 40 % av tiden vid utfodringsplats/ foderrester.

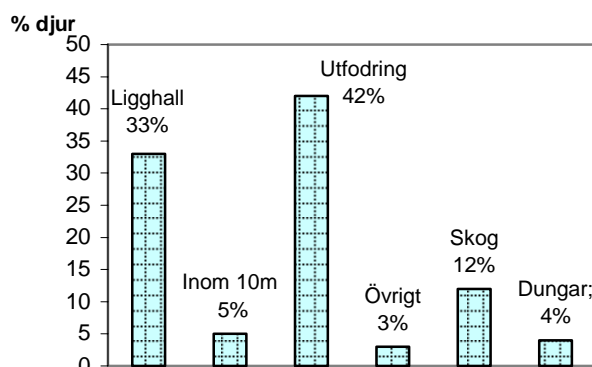


Figur 26. Genomsnittlig procent registrerade kor och deras beteenden där; Ligghall= i ligghall, Inom 10m= inom 10m av ligghall på marken eller på strö, Utfodring= utfodringsplats på marken, Dungar= fåtal skyddande träd/buskage och buskar, Skog= blandskog, Övrigt= vatten, sågen och gärde.

Den högsta andelen av registrerade beteenden var att djuren låg och därefter att de stod sedan att de åt, medan de gick en mindre andel av tiden (fig.27). Korna registrerades som liggande 46 % under försöket och andelen liggande kors fördelning i olika funktionsområden (fig.28) visar att de främst låg vid utfodringsplatsen och i ligghallen. Djuren observerades inte liggande på marken under period ett men under period två då det var barmark observerades enstaka djur liggande på gamla nertrampade "legor" av strö i skogskanten.



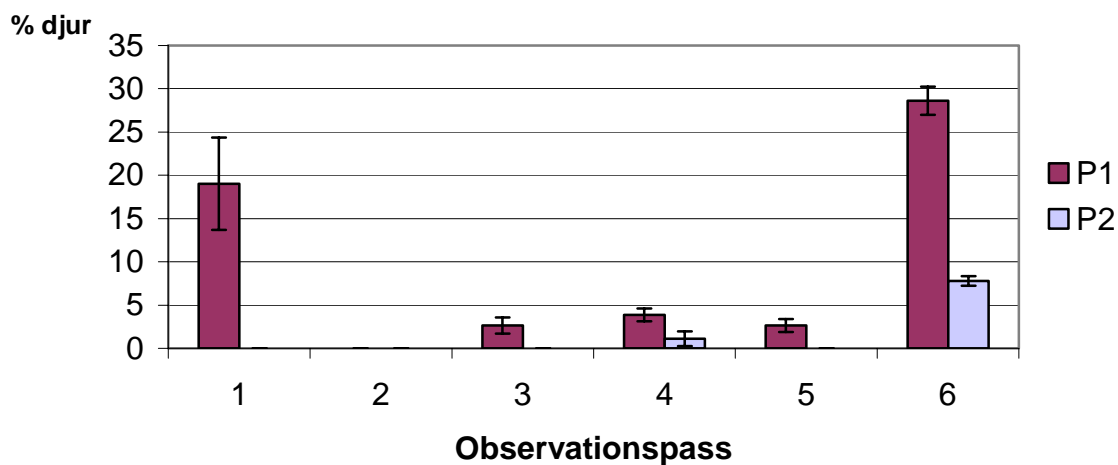
Figur 27. Genomsnittlig fördelning i procent av observerade beteenden.



Figur 28. Fördelning av liggande djur, i procent, mellan olika funktionsområden uppdelade enligt figur 26.

5.5 Grupp 5

Medelvärdet av djurens utnyttjande av ligghallen sammanlagt för observationsperioderna var $5,6 \% \pm 0,89$ (min=0 %, max=44 %). Under försöket missades i medeltal $5,4 \% \pm 2,78$ av möjliga registreringar på grund av att lampan slocknade och att samtliga djur inte alltid observerades. Ligghallen användes minst mitt på dagen och mest under de tidiga och sena passen (fig.29). Den högsta beläggningen i ligghallen var 22 djur, 61 %. Det var under ett gryningspass då temperaturen var $-0,5^{\circ}\text{C}$ då vädret var blåsigt med snöfall (tab.13). Under observationsperiod två avbröts observationerna beroende av en svår kalvning då en del av ligghallen stängdes av. Kompletterande observationer utfördes förutom ett lunchtidspass som saknas.



Figur 31. Genomsnittlig procent (\pm SE) av kor som vistades i ligghallarna under de olika passen under observationsperiod ett, P1 (n=36), och observationsperiod två, P2 (n=36). Observationspass 1= gryning, 2= soluppgång, 3= lunchtid, 4= eftermiddag, 5= solnedgång och 6= skymning.

Under observationsperiod ett, P1, var medelvärdet av ligghallarnas utnyttjande $9,5 \% \pm 1,57$ (Min=0 %, Max=44,4 %). Det högsta medelvärdet inträffade vid skymningspass då det var minusgrader och blåsigt (tab.13) och minst utnyttjades ligghallarna vid soluppgångspass då det var minusgrader och varierande väder som innefattade snöfall och blåst (tab.13). Kor vistades i ligghallarna vid gryningspasset, vilket innebar att kontroll av ströbäddarna inte genomfördes.

Under observationsperiod två, P2, var medelvärdet av ligghallarnas utnyttjande $1,48 \% \pm 0,23$ (Min=0 %, Max=16,7 %). Kor vistades endast i ligghallen vid lunchtidspass och skymningspass. Det högsta medelvärdet inträffade vid skymningspass då det var plusgrader utan nederbörd (tab.13). Under de andra passen då djur inte vistades i ligghallen var det mestadels plusgrader med varierande väder (tab.13). Djur vistades i ligghallen vid skymningspass, vilket innebar att kontroll av ströbäddarna inte genomfördes.

Tabell 13. Temperaturavläsning innan observationspassens start och av väderobservationer utifrån egna iakttagelser under observationspassen

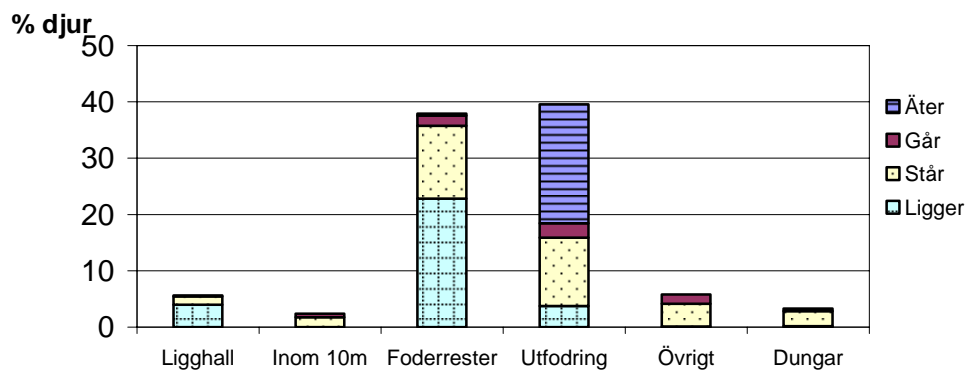
Pass	Period 1, dag 1 Temp(°C)väder		Period 1, dag 2 Temp(°C)väder		Period 2, dag 1 Temp(°C)väder		Period 2, dag 2&3 Temp(°C)väder	
1. Gryning	-0,5	snöfall, hård blåst	-7,5	stilla	-0,5	snöfall	1,5	stilla
2. Soluppgång	-1,5	snöfall, hård blåst	-9	stilla	2	stilla	2	snöfall, hård blåst
3. Lunchtid	-4	blåst	-7	sol, blåst	4,5	sol, blåst	-	
4. Eftermiddag	-4	sol, hård blåst	-5	moln, blåst	-1,5	stilla	4	moln, sol, stilla
5. Solnedgång	-6	hård blåst	-4	blåst	4	blåst	4	blåst
6. Skymning	-9	blåst	-8	blåst	-		2	stilla

De flesta registreringar av utförda beteenden inträffade vid foderbordet, Ca, och vid foderresterna på marken och djuren vistades endast en liten andel i ligghallen (tab.14). Vid utfodring Cb, en ensilagebal på marken, registrerades endast ett fåtal djur och två kor kalvade där, en under observationsperiod ett och en under observationsperiod två. Det högsta medelvärdet för utförda beteenden var ”ligger” på foderrester vilket även var det område med högst andel registreringar av beteendet ”står” (tab.14). Samtliga observerade beteendens fördelning i olika funktionsområden visas i tabell fjorton.

Tabell 14. Genomsnittlig procent ($\pm SE$) av registrerade beteenden hos djuren ($n=36$) när de befann sig i olika funktionsområden

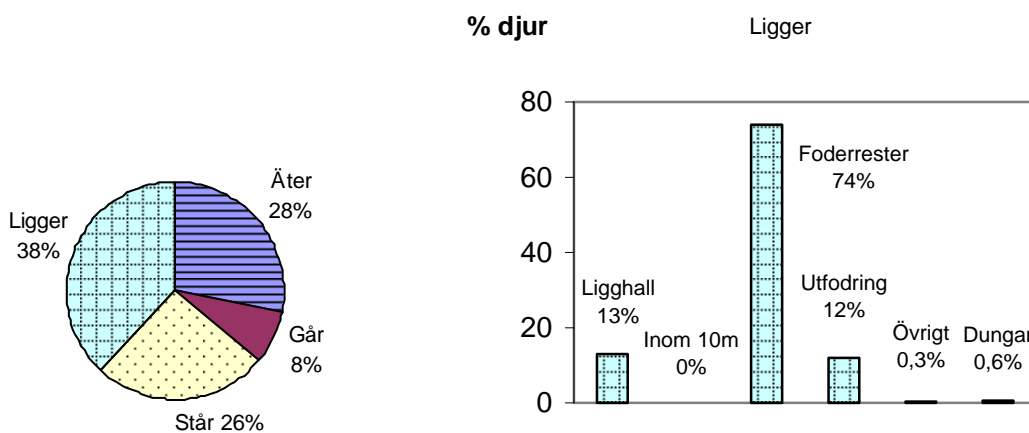
Område	Ligger	Står	Går	Äter
Ligghall a1	3,96 \pm 0,63	1,48 \pm 0,24	0,18 \pm 0,06	0
Inom 10m av ligghall/mark	0	1,74 \pm 0,25	0,63 \pm 0,21	0
Utfodring Ca	2,94 \pm 0,39	11,3 \pm 0,78	2,47 \pm 0,44	20,6 \pm 1,23
Utfodring Cb	0,82 \pm 0,15	0,86 \pm 0,21	0,11 \pm 0,06	0,49 \pm 0,11
Foderrester på marken	22,8 \pm 1,48	12,9 \pm 0,99	1,83 \pm 0,2	0,34 \pm 0,14
Vatten	0,09 \pm 0,09	0,53 \pm 0,091	0,10 \pm 0,04	-
Gärde	0	3,55 \pm 0,50	1,54 \pm 0,28	0
Dunge	0,09 \pm 0,08	1,69 \pm 0,45	0,30 \pm 0,13	0
Buskar	0,10 \pm 0,04	0,96 \pm 0,25	0,16 \pm 0,07	0

Fördelningen av observerade beteenden då funktionsområdena slagits samman till större enheter (fig.30) visar att dikorna tillbringade en mindre andel av observationstiden, sammanlagt 10 % i och inom 10m av ligghallarna. Mest vistades de vid utfodring och foderrester där nära 80 % av alla beteenden observerades (fig.30).



Figur 30. Genomsnittlig procent registrerade kor och deras beteenden där Ligghall= i ligghallen, Inom 10 m= inom 10 m av ligghallen, Utfodring= vid foderbord och utfodringsplats på marken, Övrigt= vatten och gärde, Dungar= dunge och fåtal skyddande träd och buskar

Den största andelen av beteenden var att dikorna låg och nästan lika ofta att de stod, sedan att de åt, medan de gick en mindre andel av observationstiden (fig.31). Totalt registrerades dikorna som liggande 31 % vilket de främst gjorde på foderrester (fig.32). Djuren låg i stort sett aldrig direkt på marken.

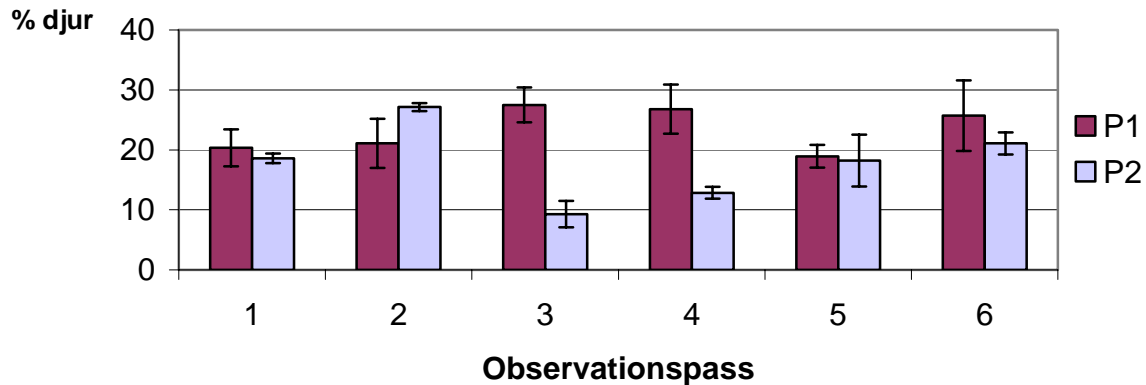


Figur 31. Genomsnittlig fördelning i procent av observerade beteenden.

Figur 32. Fördelning av ligger, i procent, mellan olika funktionsområden uppdelade enligt figur 30..

5.6 Grupp 6

Medelvärdet av djurens utnyttjande av ligghallarna sammanlagt för de båda observationsperioderna var 20,6 % \pm 2,29 (Min=0 %, Max= 78,6 %). I medeltal vistades djuren i ligghallarna under alla observationspass (fig.33). Som mest utnyttjades de två ligghallarna vid samma tillfälle av 11 djur, 78,6 %. Det var under ett skymningspass då det snöade och blåste och temperaturen var -0,2°C (tab.15). Den högsta beläggningen av djur per ligghall under hela försöket var fem djur i ligghallen av trä och sju djur i den av plåt. Under observationsperiod två kalvade en av kvigorna i ligghallen av trä och en foderhäck stod placerad i nära anslutning och grindar fanns uppsatta i anslutning till denna ligghall.



Figur 33. Genomsnittlig procent (\pm SE) av kor som vistades i ligghallarna under de olika passen under observationsperiod ett, P1 (n=14), och observationsperiod två, P2 (n=14). Observationspass 1= gryning, 2= soluppgång, 3= lunchtid, 4= eftermiddag, 5= solnedgång och 6= skymning.

Under observationsperiod ett, P1, var medelvärdet av ligghallarnas utnyttjande 23,4 % \pm 3,66 (Min=0 %, Max=78,6 %). Det högsta medelvärdet inträffade vid lunchtidspass då det var plusgrader och varierande väder med snöfall och blåst (tab.15) och lägsta medelvärdet fanns vid solnedgångspass då vädret innefattade minusgrader och varierande väder med snöfall och hård blåst (tab.15). Djur vistades i ligghallarna vid grynings- och/eller skymningspass, vilket innebar att kontroll av ströbäddarna inte genomfördes.

Under observationsperiod två, P2, var medelvärdet av ligghallarnas utnyttjande 17,9 % \pm 1,8 (Min=0 %, Max=42,9 %). Det högsta medelvärdet inträffade vid soluppgångspass då temperaturen varierade och det var stilla utan nederbörd (tab.15). Minst utnyttjades ligghallarna vid lunchtidspass då det var plusgrader och sol (tab.15). Då var det oftast plusgrader med inslag av blåst och snöfall (tab.15). Djur vistades i ligghallarna vid skymnings- och gryningspass, vilket innebar att kontroll av ströbäddarna inte genomfördes.

Tabell 15. Temperaturavläsning innan observationspassens start och av väderobservationer utifrån egna iakttagelser under observationspassen

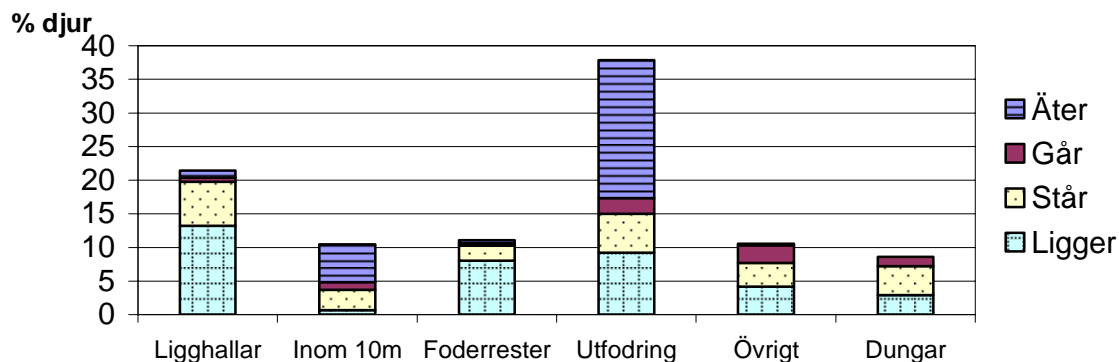
Pass	Period 1, dag ett Temp, väder (°C)	Period 1, dag två Temp, väder (°C)	Period 2, dag ett Temp, väder (°C)	Period 2, dag två Temp, väder (°C)
1. Gryning	-6 stilla	-0,5 blåst	-3,5 stilla	2,5 stilla
2. Soluppgång	-8 moln	0 snöfall, blåst	-3 stilla	0 stilla
3. Lunchtid	1,5 moln	3 snöfall, blåst	4,5 sol, blåst	5 sol
4. Eftermiddag	1 moln	0 snöfall, hård blåst	8 sol, blåst	11 sol
5. Solnedgång	4 moln	-1 snöfall, hård blåst	0 klart	2 stilla, klart
6. Skymning	3,5 stilla	-0,2 snöfall, blåst	0 stilla	4 stilla

De flesta registreringar av utförda beteenden inträffade vid utfodringsplatserna, mest vid utfodring Ca, och därefter vid ligghallarna där djuren vistades nära dubbelt så mycket vid ligghall a1 som i ligghall a2 (tab.16). Ett av foderborden stod placerat i nära anslutning till ligghall a1 under observationsperiod två och det fanns lite strö utlagt utanför ligghallen. Djuren tillbringade ungefär lika mycket tid i dungarna som i ligghall a2, drygt 7 % av observationstiden. Det högsta värdet för beteendet "ligger" var vid foderrester (tab.16) men djuren låg främst i ligghallarna vilket man ser då man lägger ihop deras värden. Endast vid något enstaka tillfälle betade djuren på gårdet under den andra observationsperioden (tab.16). Samtliga observerade beteendens fördelning i olika funktionsområden visas i tabell 16. Korrigering av avstånd vid utfodring Ca och inom 10 m av ligghall under observationsperiod två utfördes enligt material och metod tabell 3.

Tabell 16. Genomsnittlig procent (\pm SE) av registrerade beteenden hos djuren ($n=14$) när de befann sig i olika funktionsområden

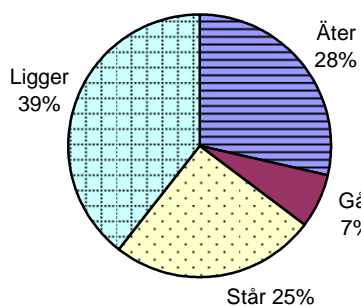
Område	Ligger	Står	Går	Äter
Ligghall a1	7,61 \pm 0,52	4,85 \pm 0,47	0,33 \pm 0,11	0,65 \pm 0,19
Ligghall a2	4,79 \pm 0,39	1,70 \pm 0,35	0,27 \pm 0,12	0,39 \pm 0,22
Inom 10m av ligghall/strö	0,65 \pm 0,13	1,31 \pm 0,26	1,16 \pm 0,25	5,60 \pm 0,65
Inom 10m av ligghall/mark	0	1,73 \pm 0,43	-	-
Utfodring Ca	4,97 \pm 0,52	4,88 \pm 0,49	1,82 \pm 0,39	14,6 \pm 0,91
Utfodring Cb	4,23 \pm 0,63	0,95 \pm 0,21	0,48 \pm 0,17	5,92 \pm 0,70
Foderrester på marken	8,04 \pm 1,00	2,23 \pm 0,35	0,36 \pm 0,15	0,45 \pm 0,19
Vatten	0	0,89 \pm 0,17	0,18 \pm 0,07	-
Gärde	4,17 \pm 0,65	2,64 \pm 0,34	2,44 \pm 0,51	0,24 \pm 0,11
Dunge bakom a1	0	0,44 \pm 0,17	0,06 \pm 0,04	0
Dunge i hagen	2,89 \pm 0,35	3,66 \pm 0,40	0,71 \pm 0,15	0
Buskage	0	0,24 \pm 0,08	0,60 \pm 0,04	0

Fördelningen av observerade beteenden då funktionsområden slagits samman till större enheter (Figur 34) visar att korna tillbringade drygt 30 % av försökstiden i och inom 10 m av ligghallarna och nära 50 % av tiden vid utfodringsplatser och foderrester.

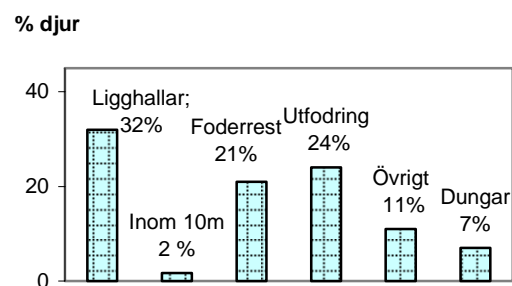


Figur 34. Genomsnittlig procent registrerade kor och deras beteenden där; Ligghallar= samtliga ligghallar, Inom 10m= inom 10m av ligghallarna på mark och strö inklusive korrigering för period två enligt 4.8 Beteendestudier, Foderrester= nedtrampade foderrester på marken, Utfodring= vid foderhäck Ca och Cb, Övrigt= vatten, gärde, Dungar= trädbevuxna områden och buskage.

Den största andelen av observerade beteenden var att dikorna låg, sedan att de åt och nästan lika ofta att de stod, medan de gick en mindre andel av observationstiden (fig.35). Totalt registrerades korna som liggande under 39 % och då främst vid utfodringsplatserna och på foderrester (fig.36). Några av djuren observerades vid ett fåtal tillfällen ligga under barrträd/buskar i dungen mellan ligghallarna och utfodringsplatserna och under observationsperiod två låg enstaka djur ute på gårdet i solen.



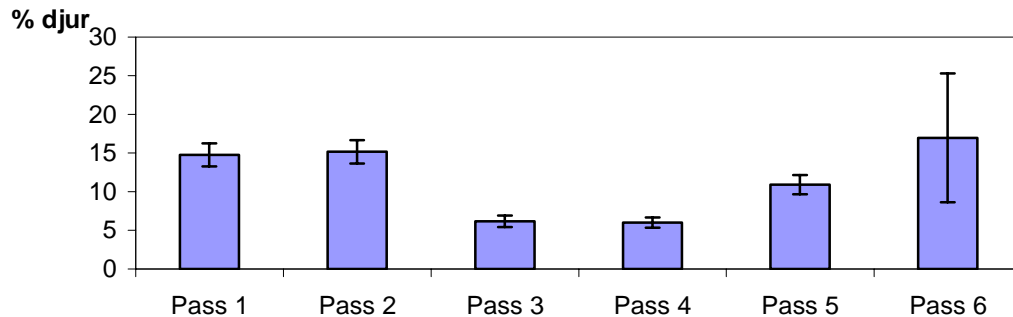
Figur 35. Genomsnittlig fördelning i procent av observerade beteenden.



Figur 36. Fördelning av liggande kor i procent, uppdelade mellan olika funktionsområden enligt figur 34.

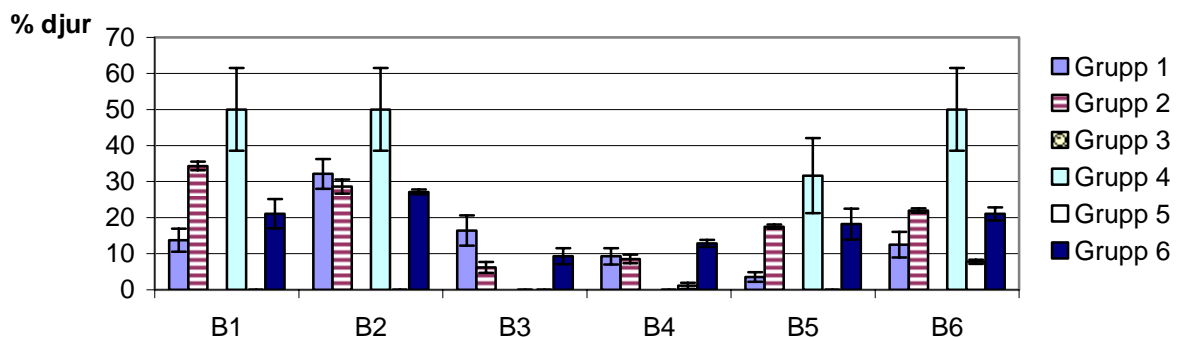
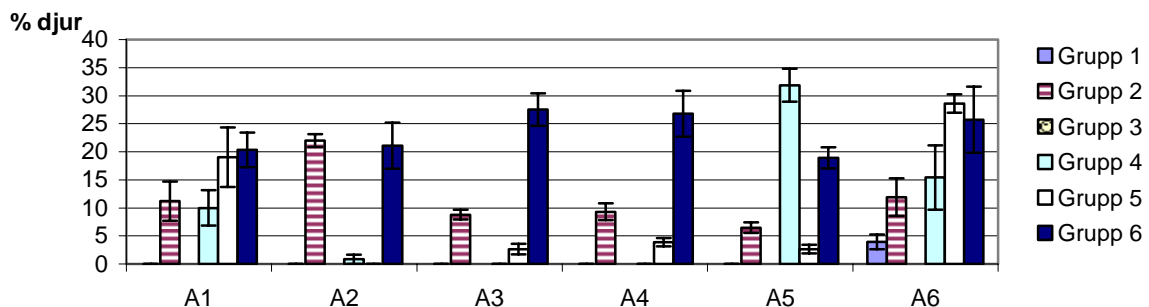
5.7 Samtliga grupper

Sammantagna medelvärden för samtliga registrerade djur i ligghallarna över dygnets olika pass under hela försöket visar att djuren vistades mer i dessa under de tidiga och sena passen och att en mindre andel av djuren befann sig i ligghallarna vid lunchtid och på eftermiddagen (fig.37).



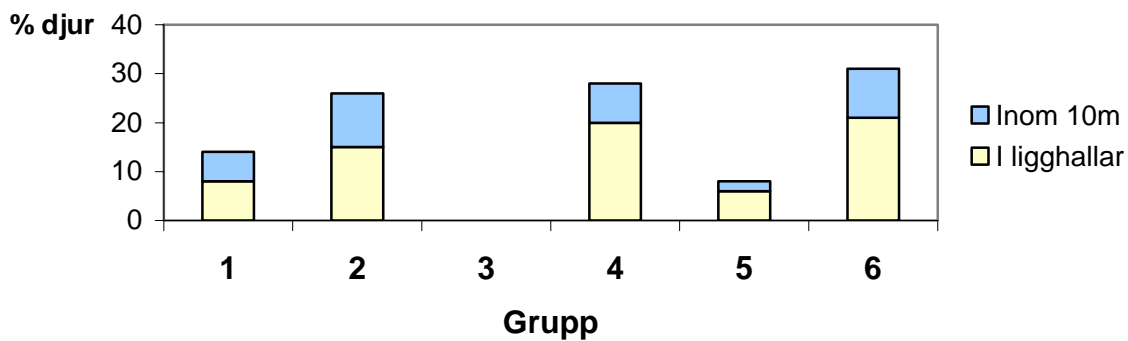
Figur 37. Samtliga grupperns genomsnittliga utnyttjande av ligghallarna, medelvärden (\pm SE) för de olika observationspassen där 1= gryning, 2= soluppgång, 3=lunchtid, 4= eftermiddag, 5= solnedgång och 6= skymning.

Under första observationsperioden var medelvärdet för de sex grupperna av djur som vistades i ligghallar 9,1 % (\pm 0,55) vilket var lägre än under observationsperiod två då medelvärdet var 14,2 % (\pm 0,90) (fig.38). Två av grupperna; fem och sex, utnyttjade ligghallarna mer under den första försöksperioden medan tre av grupperna; ett, två och fyra vistades i ligghallarna mer under period två (fig.38).



Figur 38. Medelvärden (\pm SE) av gruppernas sammanlagda utnyttjande av ligghallar över dygnet för period ett (A) och för period två (B). 1= gryning, 2= soluppgång, 3=lunchtid, 4= eftermiddag, 5= solnedgång och 6= skymning.

Grupp sex vistades mest i och inom 10m av ligghallarna följt av grupp fyra och två (fig.39). Grupperna ett och fem hade en låg användning av ligghallarna och dess närhet, medan grupp tre aldrig var i närheten av sin ligghall (fig. 39).



Figur 39. Sammanställning av medelvärden över hur mycket de olika grupperna vistades i och inom 10 m av ligghallar under hela försöket, avrundat till hela procent.

5.8 Utvärdering av material, metod och utförande

Beroende av skillnaderna i förutsättningar mellan de olika grupperna och ett litet antal observationstillfällen utfördes inte några statistiska analyser utan resultaten är beskrivande för de enskilda gruppernas beteenden under studierna utförda inom ramen för detta arbete.

Villkoren skiljde sig åt för grupperna bland annat beroende av deras olika storlek och skillnader i terrängförhållande i inhägnaderna. Grupp ett med 14 dikor och lättöverskådlig inhägnad innebar inte några svårigheter att utföra fem minuters intervallregistreringar av samtliga djurs placering och utförda beteende. Grupp två med sina 58 djur innebar upprepade observationstillfällen då samtliga djur inte registrerades eftersom de skymdes av foderhäckar och även att fem minuters intervaller innebar en förflyttning för att få full insyn i hela den stora ligghallen. Djuren i grupp två liksom grupp fem påverkades av beteendestudierna i sig och för att inte inverka på resultaten krävdes att ett visst avstånd hölls till djuren under passen. Då kalvningarna påbörjats var kalvande dikor och kvigor dessutom extra vaksamma och vissa reagerade tydligt på min närvaro. Därutöver uppstod även tekniska problem med lampan och vid några tillfällen skrämde djur av lampsken eller min närvaro.

6. Diskussion

Resultaten i denna studie visar att de sammanlagda medelvärden för när på dygnet dikorna och kvigorna vistas i ligghallen pekar på en dygnsvariation i användandet av ligghallarna. De användes mer under sena och tidiga pass vilket även kan indikera att djuren befunnit sig där under hela natten. Samtliga grupper hade mer eller mindre fri tillgång på foder men vid utfodringen, som främst utfördes mellan passen mitt på dagen, sökte sig många av djuren ändå till foderplatsen vilket inverkade på dygnsvariationen i resultaten. En anledning till att djuren vistades mindre i ligghallarna mitt på dagen kan därför vara att de anpassat sin dygnsrytm till utfodringstiderna vilket överrensstämmer med vad som framkommit i tidigare forskning (Kilgour & Dalton, 1984). Grupp fyra uppvisar den största dygnsvariationen i användandet av ligghall som, förutom en inbyggd dygnsrytm hos djuren (Fraser, 1980), även ha påverkats av väderleken då observationspassen med högst beläggning inträffade då det regnade kraftigt. En antydning som även visas hos grupp sex som vistades i ligghallarna mera frekvent över hela dagen men hade högsta beläggningen av djur i ligghallarna under ett lunchpass då det var blåsigt och snöade.

De lägsta uppmätta temperaturerna låg över LCT-värden för köttkor i sen dräktighet (Chritsopherson, 1985) och djuren hade dessutom fri tillgång på foder vilket ökar deras köldtålighet (Young, 1995). Tre av sex grupper vistades mer i ligghallarna under period två då de högsta temperaturerna uppmättes. Hos grupp fyra uppmättes lägst temperatur under period ett och enbart plusgrader under period två. Gruppen utnyttjade ligghallen mer under period två vilket indikerar att temperaturskillnader inom försöket inte påverkat resultaten. Hos grupp två utnyttjades dock ligghallarna som mest då den lägsta temperaturen uppmättes vilket i sig skulle kunna påvisa en koppling mellan lägre temperatur och utnyttjande.

Vänerkorna, vilka uppfattades ha den minsta pälstjockleken, utnyttjade ligghallen mindre än djuren i grupp sex som till stor del bestod av Scottish Highland Cattle djur, vilka uppfattades ha en rejält tjockare päls och därmed ett högre värmemotstånd (Sällvik, 2001). Detta talar emot uttalanden om att Scottish Highland Cattle har ett mindre behov av ligghallar beroende av sin mer isolerande päls. Även i en jämförande studie mellan Galloway kor och Limousin-Frisiska dikor hållna ute under vintern visades inte några skillnader mellan de olika raserna på köldtolerans (Wassmuth m.fl., 1999).

Resultaten visar att fyra av sex grupper utnyttjade ligghallen mest när det snöade, regnade och blåste, vilket ger en antydning om att nederbörd ger djuren ett behov av ligghallar. En anledning kan vara att djuren söker en torr liggplats, vilket indikeras av att grupp fyra hade tillgång till tätare skog men ändå valde ligghallen då det regnade som mest. Regnet och vinden kan även ha inneburit en större köldb belastning än vad de lägst uppmätta temperaturerna under försöket visar, vilket beskrivs av Dolby m.fl. (1995).

Grupp två vistades mer sällan i ligghallarna och använde ett glest buskage i nära anslutning till hagen som skydd vid kallt och blåsigt väder, men de använde ligghallarna då det kom nederbörd i form av regn vilket också antyder ett behov av en torrare vistelseyta. En anledning till att dikorna i grupp två använde buskaget som vindskydd kan vara beroende av att det uppstod luftrörelser i ligghallarna vid blåsigt väder som då inte upplevdes ge något vindskydd. En möjlighet som överrensstämmer med informationen om vikten att undvika vinddrag i ligghallarna som omnämns i Lantbruksinformation 15-2000 (2001).

En annan möjlighet är att luftrörelserna åstadkommer ljud som kanske upplevs som störande av djuren eller att djuren blev skrämda då en av ligghallarna blåste omkull och kopplar samman den händelsen med blåsig väder och därför inte vill utnyttja dessa när det blåser.

Grupp tre registrerades liggande endast 15 % av observationstiden vilket var det lägst observerade värdet hos alla grupper. Det kan vara beroende av avsaknaden av en tillräckligt torr liggplats. Samtliga djur låg övervägande på strö/foderrester vilket kan anses överrensstämma väl med en studie som pågick under flera vintersäsonger med dikor (Wassmuth m.fl, 1999) visade resultaten att endast 3-4 % av djuren låg på marken och att de tycktes föredra att ligga på strö vid låg temperatur och när marken var fuktig.

Grupp fyra var den enda grupp som överlag upplevdes som synkroniserad i sitt rörelsemönster som det beskrivs av Fraser (1980). Eftersom nötkreatur är sociala djur och lever i flock (Lidfors, 1991) och främst kommunicerar visuellt (Phillips, 1993) skulle en tänkbar förklaring till deras beteende vara att de inte hade fri sikt mellan utfodringsplatsen, vatten och ligghallen och därför förlorar kontakten med varandra om de inte rör sig gruppvis. De andra grupperna, med både fler och färre antal djur, hade friare sikt från utfodring till ligghallar och vatten uppvisade inte ett synkroniserat rörelsemönster i lika hög grad, vilket skulle kunna antyda att djuren i högre utsträckning synkroniserar sitt rörelsemönster då deras visuella kontakt riskerar att brytas. Om man ser till den förhållandevis höga andelen av djuren i grupp två som vistades inom 10 m av ligghallarna samtidigt som andra befann sig i denna kan man möjligen se en antydning till synkronisering i användandet om utrymmet och/eller utförandet av deras ligghallar inte gav tillgänglighet för alla individer samtidigt. Det kan dock inte förbises att grupp två var den grupp som hade mest strö utlagt på marken runt ligghallarna.

Grupp tre utnyttjade aldrig ligghallen och det är mycket tveksamt om de uppfattade att de hade den möjligheten beroende av det långa avståndet till utfodringsplatsen. En intressant frågeställning är om man kan anse att djuren har tillgång till ligghall under sådana förhållanden. Även grupp fem hade >100 m mellan ligghall och utfodring och avståndet kan om möjligt förklara det förhållandevis låga utnyttjandet. Detta skulle i så fall överrensstämma väl med de angivna avståndsmåtten i Jordbruksinformation 15-2000 (2001). En antydning till att avståndet mellan ligghallarna och utfodringsborden har betydelse för användandet noterades även hos grupp ett där utfodringsborden stod inom 50 m av ligghallarna, men närmare än 20 m under period två då de användes mer. En annan tänkbar förklaring till grupp fem's förhållandevis låga utnyttjande kan vara att ligghallens öppning var placerade så att djuren inte hade någon utsikt över foderplatser eller någon annan del av vistelseområdet i inhägnaden. Denna förklaring kan även vara relevant för grupp fyra och ett. En placering med öppningar bort från utfodringsplatser och utan överblick över inhägnaden eller insyn i övriga ligghallar kan påverka utnyttjandet i negativ riktning med tanke på att djuren söker viloplats med fri sikt. Grupp två utnyttjade i stort sett alltid den stora ligghallen av trä, vilket indikerar ett bra läge för djuren med fri sikt över utfodringsplats. Det kan även vara en förklaring till att djuren använde den mindre ligghallen i plåt mer sporadiskt eftersom den var placerad utan överblick över utfodringsplatser. Studien av utomhusövervintrande stutar (Dolby m.fl., 1995) visar att djuren tycktes föredra soliga lägen under kalla perioder och den stora ligghallens placering medgav direkt solinstrålning till skillnad från den mindre som låg i skuggläge av den stora. Det kan också vara en anledning till det jämförelsevis låga utnyttjandet. Djuren i grupp sex vistades i ligghallarna under soliga dagar, vilket antyder en högre utnyttjandegrad då läget är det rätta.

Ligghallskonstruktionen med två ingångar och rundningsmärken i form av balar som fanns hos grupp två uppfattades ge ökad tillgänglighet för ranglåga djur. Djuren har där möjlighet att undvika direktkontakt, hålla det egna sociala avståndet (Fraser, 1985) och även undvika de situationer med aggressivt beteende som kan uppstå i trånga lägen (Kondo m.fl. 1989). Måtten för den stora ligghallen låg samtidigt 30 % över den lagstadgade minimiytan för 58 vuxna dikor. Den högsta registrerade beläggningen av ligghallen på 20 djur innebar att mindre än hälften av alla dikor vistades där samtidigt under försökstiden vilket skulle kunna antyda att den stora ligghallen, trots tilltagna mått, bra utformning och bra placering inte var tillgänglig för alla djur. Ett tecken på detta är även den höga andelen djur runt ligghallen. Liknade resultat finns hos grupp ett och sex men den stora andelen djur inom 10 m av ligghallarna är där förmodligen mer beroende av foderbordsplaceringen under observationsperiod två. En annan möjlighet skulle kunna vara att olika individer har olika preferens till att vistas i en ligghall även om rangordningen inte ställer till problem. En intressant frågeställning är om ligghallarna utnyttjas helt beroende av rangordning eller inte.

Öppningarna i plåtligghallarna hos grupp fyra hade av djurskötare upplevts som trång då enskilda djur lagt sig och blockerat öppningen för de resterande. Detta fenomen observerades under försöket hos grupp sex där en Scottish Highland Cattle-ko låg i öppningen av plåtligghallen vilket resulterade i att andra djur passerade till nästa ligghall. Det omnämns av Boussou m.fl. (2001) att de lågrankade djurens tillträde till en ligghall tycks styras av ranghögre djur och en slutsats är att tillgängligheten av en ligghall för alla djur påverkas av deras individuella behov av socialt utrymme (Fraser, 1980) tillsammans med rangordningen (Hall, 2002) i flocken.

Det individuella utrymmesbehovet och rangordningen i gruppen kan även ha haft betydelse för resultaten för grupp fyra där det under den första observationsperioden ingick 24 djur varav 10 kor och 14 kvigor och som mest registrerades 75 % av djuren i ligghallen samtidigt. Under observationsperiod två observerades 18 djur varav 4 kor och 14 kvigor och då utnyttjades ligghallen av 100 % av djuren samtidigt. Detta påvisar möjligheten att skillnaden i antalet vuxna djur med utvecklad rangordning påverkade användandet och att utrymmet i ligghallen inte varit optimalt för att inhysa 10 vuxna kor. En annan möjlighet kan vara att grupsammansättningen inte var densamma och att kvigor uppvisar ett mer synkroniserat beteendemönstere eller att de hade en starkare preferens för att vistas i ligghallen.

Grupp sex bestod till största delen av rasen Scottish Highland cattle och resultatet av beteendestudierna som här utfördes sammanfaller med det inledningsvis nämnda inventeringsprojekt av Länsstyrelsen i Västra Götaland (Västra Götaland, 2003:20) där det genom lantbrukarnas egna svar framkom att alla nötkreatur, inklusive Scottish Highland Cattle, utnyttjade ligghallsutrymmen då dessa hölls i gott skick och var tillräckligt stora. Djuren har ibland enorma horn vilka tycktes kräva extra utrymme i ligghallarna. En frågeställning som väcktes under observationerna är om de lagstadgade utrymmeskraven i realiteten är tillräckliga för en sådan ras.

Samtliga grupper åt inom gränserna av de generella tiderna (Fraser, 1980) för naturligt beteende trots att observationspassen lagts för att undvika utfodringstider och endast inkluderar sex stycken 45 minuters pass per dygn. Grupperna ett, två, fyra, fem och sex registrerades även liggande omkring dessa generella tider. Grupp tre låg en påfallande mindre andel av observationstiden än resterande grupper.

En intressant frågeställning som uppkom är om dessa djur som endast har en marginellt ströad yta att tillgå och som inte utnyttjar sin ligghall begränsar sin liggtid till det som är nödvändigt för att de ska tillgodose sitt sömnbehov.

7. Slutsatser

Utifrån resultaten i denna studie har jag dragit följande slutsatser:

- Dikorna och kvigorna tycks vistas i ligghallarna mindre mitt på dagen
- Djuren tycks föredra en ströad yta att ligga på
- Ligghallarna användes även om det fanns tillgång till skyddande terräng inom vistelseområdet
- Ligghallens placering tycktes påverka utnyttjandet och fri sikt mellan ligghallar och utfodringsplatser tycks öka användandet
- Djuren vistades i ligghallarna mer vid nederbörd än vid lägre temperaturer
- Utformningen av ligghallen och gruppens sociala struktur kan påverka tillgängligheten för den enskilde individen
- Några tendenser till skillnader mellan olika raser i användandet av ligghallarna visades inte

7.1 Framtida studier

För att få uttömmande svar på de frågeställningarna som tagits upp i detta arbete behövs utökade beteendestudier under längre perioder. Beteendestudier som kompletteras med videokamera och/eller GPS skulle ge möjlighet till en utökad observationstid och säkrare resultat gällande när djuren utnyttjar ligghallen. Vindmätare och väderstationer ger viktig information om skillnader i klimatet utanför och inne i ligghallen och utifrån dessa skillnader kan slutsatser dras på hur väderförhållanden påverkar utnyttjandet. Tillgängligheten av ligghallen för den enskilda individen och hur den påverkas av rang, gruppstorlek, gruppammansättning och av ligghallens utformning och storlek är viktiga områden i framtida studier. Förslagsvis behövs då beteendestudier som utförs med hjälp av ett mer välbekant djurmateriel angående uppväxt och tidigare erfarenheter av ligghallar.

8. Tack

Jag vill rikta ett stort tack till djurägare och djurhållare som givit förutsättningar för studien genom att ställa sina djur till förfogande och med mycket trevligt bemötande varit behjälpliga på alla sätt och vis. Jag vill även tacka min handledare Lena Lidfors som gav mig möjligheten att utföra detta examensarbete och som varit ett stort positivt stöd under arbetets gång. Jag vill även tacka för trevligt bemötande från alla på Institutionen för Husdjurens Miljö och Hälsa som jag stött på under perioderna jag varit i Skara. Slutligen vill jag även tacka mina påhejande nära och kära samt supportande kursare.

9. Referenser

Albright, J.L. & Arave, C.W, 1997. The behaviour of cattle. CAB International, Cambridge

Bouissou, M.-F., Boissy, A., Le Neindre, P., Veissier, I, 2001. The social behaviour of cattle. I: Keeling, L.J. & Gonyou, H.W. (eds), Social Behaviour in Farm Animals. CABI Publishing, Wallingford, UK,113-145.

Christopherson, R.J. 1985. Management and housing of animals in cold environments
I: Yousef, K.M, 1985. Stress physiology in livestock Volyme II Ungulates. CRC Press Inc, Florida, US, 175-194.

Djurskyddsinformation 03-2004. Mjölkkor & Kött djur djurskyddsbestämmelser.
Djurskyddsmyndigheten box 80, 532 21 Skara. Broschyr 28 sidor.

Dolby, C-M., Ehrlemark, A., Kumm, K-I., Mossberg, I. Redbo, I, 1995. Utomhusövervintring av ungnöt- ett billigt och djurvänligt alternativ. Fakta-Husdjur nr.2, Sveriges lantbruksuniversitet, Uppsala.

Ekelund, K, 1996. Projekt utegångsdjur, nötboskap, Värmlands län vintern 1995/96. Kommunförbundet Värmland, Värmlands länsstyrelse. 43 sidor.

Frasier, A.F, 1980. Farm Animal Behaviour. London.UK, 160-170.

Gunnarsson, S., Cerenius, F., Jacobsson, T. 2004. Djurskydd hos västsvenska utegångsdjur. Svensk veterinärtidning. 1,11-18.

Hall, S.J.G. 2002. Behaviour of cattle I: Jensen, P. (ed) 2002. The Ethology of Domestic Animals. CABI Publishing, Wallingford, UK,131-143.

Jensen, P. 2002. Behavioural Genetics, Evolution and Domestication.I: Jensen, P. (ed) 2002. The Ethology of Domestic Animals. CABI Publishing, Wallingford, UK,13-30.

Johnsson, S., Kumm, K-I., Jeppsson, K-H., Lidfors, L., Lindén, B., Pettersson, B., Ramvall, C-J., Schönbeck, P., Törnquist, M. 2004. Produktionssystem för nötkött; Inhysningssystem, arbetsmiljö, djurmiljö, utfodring, ekonomi. Institutionen för husdjurens miljö och hälsa, Skara, avdelningen för produktionssystem, Rapport 5, Sveriges lantbrukuniversitet,151 sidor.

Jordbruksinformation 15-2000. 2001. Flyttbara Ligghallar- Nytt system vid utedrift. Jordbruksverket, Jönköping, 31 sidor.

Keeling, L.J. & Jensen, P. 2002. Behavioural Disturbances, Stress and Welfare.I: Jensen, P. (ed) 2002. The Ethology of Domestic Animals. CABI Publishing, Wallingford, UK,79-98.

Kilgour,R.& Dalton, C.1984. Livestock behaviour A practical guide. Granada Publishing, Richard Clay Ltd, Bungay, Suffolk, UK,7-53.

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. Anim. Behav. Sci.* 24, sid. 127-135

Lidfors, L. 1994. Mother –Young behaviour in cattle. Ph.D Thesis. Sveriges Lantbruksuniversitet, Skara, Sverige, rapport 33.

Lidfors, L. 1991. Nötkreaturens beteende. Institutionen för husdjurshygien, Etologiavdelningen, Sveriges lantbruksuniversitet, 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, 37-58.

Lund, V. 1999. Components of the human-farm animal relationship. A litterature review. Institutionen för Husdjurens miljö och hälsa, Skara, specialarbete 8, Sveriges Lantbrukuniversitet Skara.

Länsstyrelsen Västra Götaland, 2003. Inventering av utegångsdjur i Västra Götalands län. Publ. 2003-20, Länsstyrelsen Västra Götalands län, Veterinärenheten Skara, Vänersborg. 28 sidor.

Phillips, C.J.C. 1993. Cattle behaviour. Farming press, Ipswich, UK.

Raussi, S. 2003. Human-cattle interactions in group housing. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 80; 245-262

Sällvik, K. 2001. Husdjurens värmebalans och termiska närmiljö. Institutionen för jordbrukets biosystem, Alnarp- Uppsala, Undervisningskompendium Institutionen för jordbrukets biosystem, Alnarp- Uppsala. 70 sidor.

Tripaldi, C., De Rosa, G., Grasso, F., Terzano, G.M. and Napolitano, F. 2004. Housing system and welfare of buffalo (*Bubalus bubalis*) cows. *Animal Science*, 78; 477-483

Wassmuth, R., Wallbaum, F., Langholz, H.-J. 1999. *Livestock Production Science* 61; 192-200.

Wathes, C.M 1994. Air and Surface Hygiene. I: Wathes, C.M & Charles D.R (ed) 1994. Livestock housing. CAB International, Cambridge, 123-148.

Wemelsfelder, F. & Birke, L. 1997. Environmental challenge I: Appleby, M.C. & Hughes, B.O. (ed). 1997. *Animal Welfare*. CAB International, Cambridge, 32-48.

Young, B.A. 1995. Physiological responses and adaption of cattle. I: Yousef, K.M. 1985. *Stress physiology in livestock Volyme II Ungulates*. CRC Press Inc, Florida, US, 101- 137.

Internetkällor

<http://www.djurskyddmyndigheten.se/jahia/jahia/pid/603>, 2005-07-22

<http://europa.eu.int/comm/agriculture> 2005-05

http://www.sjv.se/download/18.94b146104b8dea9748000787/WEB_Jordbruk_Inlaga_Kap_06.pdf 2005-06-08

Muntliga källor

Djurskyddmyndighetens frontdesk tel. 0511-274 80, 2005-06-08

Lidfors, Lena. Institutionen för Husdjurens miljö och hälsa, SLU, Skara. tel. 0511-67 215

Vid **Institutionen för husdjurens miljö och hälsa** finns tre publikationsserier:

- * **Avhandlingar:** Här publiceras masters- och licentiatavhandlingar
- * **Rapporter:** Här publiceras olika typer av vetenskapliga rapporter från institutionen.
- * **Studentarbeten:** Här publiceras olika typer av studentarbeten, bl.a. examensarbeten, vanligtvis omfattande 5-20 poäng. Studentarbeten ingår som en obligatorisk del i olika program och syftar till att under handledning ge den studerande träning i att självständigt och på ett vetenskapligt sätt lösa en uppgift. Arbetenas innehåll, resultat och slutsatser bör således bedömas mot denna bakgrund.

Vill du veta mer om institutionens publikationer kan du hitta det här:
www.hmh.slu.se

DISTRIBUTION:

Sveriges lantbruksuniversitet
Fakulteten för veterinärmedicin och
husdjursvetenskap
Institutionen för husdjurens miljö och hälsa
Box 234
532 23 Skara
Tel 0511-67000
E-post: hmh@slu.se
Hemsida: www.hmh.slu.se

*Swedish University of Agricultural Sciences
Faculty of Veterinary Medicine and Animal
Science
Department of Animal Environment and Health
P.O.B. 234
SE-532 23 Skara, Sweden
Phone: +46 (0)511 67000
E-mail: hmh@slu.se
Homepage: www.hmh.slu.se*
