

# MTT RAPORTTI 60

---

## Loppukasvatettavien sonnien käyttäytyminen keskisuurissa ja suurissa ryhmissä

Leena Tuomisto, Minna Lyyra ja Arto Huuskonen



---

**Loppukasvatettavien sonnien  
käyttäytyminen keskisuurissa ja suurissa  
ryhmissä**

---

**Leena Tuomisto, Minna Lyyra ja Arto Huuskonen**



Pohjois-Pohjanmaa

Elinkeino-, liikenne- ja  
ympäristökeskus



Euroopan maaseudun  
kehittämisen maatalousrahasto:  
Eurooppa investoi maaseutualueisiin.

ISBN: 978-952-487-400-7 (Painettu)

ISBN: 978-952-487-396-3 (Verkojulkaisu)

ISSN 1798-6419

<http://www.mtt.fi/mttraportti/pdf/mttraportti60.pdf>

Copyright: MTT

Kirjoittajat: Leena Tuomisto, Minna Lyyra ja Arto Huuskonen

Julkaisija ja kustantaja: MTT Jokioinen

Julkaisuvuosi: 2012

Kannen kuva: Leena Tuomisto

---

# Loppukasvatettavien sonnien käyttäytyminen keskisuurissa ja suurissa ryhmissä

---

Leena Tuomisto<sup>1)</sup>, Minna Lyyra<sup>2)</sup> ja Arto Huuskonen<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus, Kotieläintuotannon tutkimus, Tutkimusasemantie 15, 92400 Ruukki, etunimi.sukunimi@mtt.fi

<sup>2)</sup> Itä-Suomen yliopisto, Biologian laitos, PL 1627, 70211 Kuopio, mlyyra@student.uef.fi

## Tiivistelmä

Lihanautojen loppukasvatuksessa sonnit pidetään usein lämpimissä rakennuksissa rakolattiapohjaisissa karsinoissa. Pienellä ryhmäkoolla ja uudelleenryhmittelyyn välttämällä tavoitellaan sosiaalisesti vakaata ryhmää. Joillakin tiloilla on kuitenkin saatu hyviä tuloksia sonnien kasvattamisesta tavallista suuremmissa ryhmissä. Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää loppukasvatettavien sonnien yleistä aktiivisuutta ja sosiaalista käyttäytymistä keskisuurissa ja suurissa eläinryhmissä.

Tutkimus toteutettiin tilatutkimuksena lihanautojen loppukasvatustiloilla. Kahdella tilalla sonnit kasvatettiin keskisuurissa ryhmissä (32–40 sonnia/ryhmä) osittain tai kokonaan rakolattiapohjaisissa karsinoissa (tilaa 3,0–3,7 m<sup>2</sup>/eläin) lämpimissä rakennuksissa. Kolmella tilalla sonnit kasvatettiin suurissa ryhmissä (130–237 sonnia/ryhmä) eristämättömässä pihatossa tai tarhassa, jossa oli katettu makuualue (tilaa 4,4–8,8 m<sup>2</sup>/eläin). Yksi suuri ryhmä oli jatkuvatäyttöinen ja toimi siten, että vanhimpien ja suurimpien eläinten lähtiessä teuraaksi niiden tilalle tuotiin nuoria eläimiä. Yhteensä tutkittavia sonniryhmiä oli kymmenen. Sonneja tarkkailtiin joka tilalla suoralla seurannalla kahtena peräkkäisenä päivänä klo 6:00–20:00 välisenä aikana. Eläinten yleisen aktiivisuuden selvittämiseksi käytettiin hetkellistä seurantaa 15 minuutin havaintovälillä. Hetkellisen seurannan havaintopisteiden välissä laskettiin erityyppisten sosiaalisten kontaktien määrä käyttäen yksi-nolla seurantaa.

Agonistista (puskee, tappelee, syrjäyttää) käyttäytymistä ei näyttänyt esiintyvän suurissa ryhmissä enempää kuin keskisuurissa ryhmissä. Hyvin aggressiivista käyttäytymistä (tappeluja) havaittiin harvoin. Ruokailutilanteessa puskemista ja sosiaalista nuolemista näytti esiintyvän enemmän keskisuurissa kuin suurissa sonniryhmissä. Syömishavainnoista valtaosassa (79,7 % keskisuurissa ryhmissä, 92,6 % suurissa ryhmissä) alle 15 % ryhmän eläimistä oli samaan aikaan syömässä. Jatkuvatäyttöisessä karsinassa erikäisiä sonneja sisältävässä ryhmässä sosiaalinen käyttäytyminen ei näyttänyt kohdistuvan sattumanvaraisesti toisiin eläimiin. Puskemisessa ja nujuamisessa pienet ja suuret sonnit näyttivät suosivan itsensä kanssa samankokoisia eläimiä. Lisäksi sonnit hyppäsivät yleensä samankokoisen tai itseään suuremman sonnin selkään. Jatkuvatäyttöisessä karsinassa juomakupit (1 juomakuppi/37,5 eläintä) olivat keskimäärin 40 % ajasta varattuja ja niille syntyi harvoin jonoa (1,7 % havainnoista).

Suurissa ryhmissä karsinan alhainen eläintiheys saattoi hillitä agonistista käyttäytymistä. Sosiaalisen nuolemisen perusteella on mahdollista, että sonnit pystyivät keskisuurissa ryhmissä muodostamaan kiinteämpiä suhteita toisiinsa kuin suurissa ryhmissä. Ruokailutilanteessa puskeminen saattoi olla yhteydessä hieman suurempaan syömisen samanaikaisuuteen keskisuurissa kuin suurissa ryhmissä. Jatkuvatäyttöisessä karsinassa pienet sonnit eivät joutuneet erityisen fyysisistä kontakteja sisältävän häirinnän kohteeksi. Suuressa ryhmässä yksi juomakuppi 37,5 eläintä kohden näyttää riittävän, kun juomakupit pysyvät puhtaina ja ne on jaettu tasaisesti karsinaan kaikkien eläinten ulottuville. Tutkimuksemme aineisto oli hyvin pieni ja tulokset kuvailevia, joten johtopäätösten luotettavuuteen ja tulosten yleistettävyyteen on suhtauduttava varauksella.

## Avainsanat:

sonnit, ryhmäko, kasvatusympäristöt, käyttäytyminen

---

# Behaviour of finishing bulls in medium-sized and large groups

---

Leena Tuomisto<sup>1)</sup>, Minna Lyyra<sup>2)</sup> and Arto Huuskonen<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> MTT Agrifood Research Finland, Animal Production Research, Tutkimusasemantie 15, FI-92400 Ruukki, firstname.lastname@mtt.fi

<sup>2)</sup> University of Eastern Finland, Department of Biology, P.O. Box 1627, FI-70211 Kuopio, Finland, mlyyra@student.uef.fi

## Abstract

In Finland finishing bulls are commonly housed on slatted floor pens in insulated barns. Groups are often small and regrouping is avoided to maintain social stability in the groups. However, in some farms the bulls have been housed successfully in larger groups. The aim of this study was to investigate general activity and social behaviour of finishing bulls in medium-sized and large groups.

The study was conducted at commercial farms. At two farms the bulls were housed in medium-sized groups (32–40 bull/group) in partly or fully slatted floor pens (space allowance 3.0–3.7 m<sup>2</sup>/bull) in insulated barns. At three farms the bulls were housed in large groups (130–237 bull/group) in an uninsulated barn or concrete floored enclosure with roofed lying area (space allowance 4.4–8.8 m<sup>2</sup>/bull). One large group was filled continuously i.e. when the oldest and largest bulls were removed from the group for slaughter, young animals were brought in. There were in total ten bull groups in the study. The groups were observed directly in two consecutive days between 0600 and 2000 hours. Instantaneous sampling with a 15-min sampling interval was used for recording general activities and one-zero sampling between the sample points of the instantaneous sampling was used for recording social behaviour.

Agonistic behaviour (butting, fighting and displacement) was found similarly in the medium-sized and large groups. Fighting was observed very rarely. The bulls in the medium-sized groups tended to butt each other at the feeding trough and perform social licking more often than the bulls in the large groups. In majority of eating observations (medium-sized groups 79.7%, large groups 92.6%) less than 15% of the animals were simultaneously eating. In the continuously filled group the bulls did not perform social behaviour randomly. The small bulls and the big bulls preferred to butt and play fight with same-sized animals. In addition the bulls preferred to mount same-sized bulls or larger bulls. In the continuously filled group drinking bowls (1 bowl/37.5 animals) were occupied approximately 40% of time, and the bulls had very rarely wait their turn to drink (1.7% of observations).

The low space allowance may have lowered the pressure for agonistic interactions in the large groups. Tendency for higher amount of social licking in the medium-sized bulls groups may indicate that the bulls in the medium-sized groups were able to form closer social bonds than the bulls in the large groups. Tendency for higher amount of butting at the feeding trough in the medium-sized groups may have been associated to the little higher synchrony of feeding behaviour. In the continuously filled group the small bulls were not subjected to continuous physical harassment by the larger bulls. It seems that one water bowl per 37.5 bulls is adequate if the bowls are clean and placed evenly. Since the material of our study was very limited and results are descriptive, generalization of results and reliability of conclusions should be treated with caution.

## Keywords:

bulls, group size, housing, behaviour

---

## Alkusanat

---

Käsillä oleva julkaisu sonnien käyttäytymisestä keskisuurissa ja suurissa ryhmissä on osa MTT Ruukin toimipisteen hallinnoiman InnoNauta Kehitys –hankkeen tulosaineistoa. InnoNauta –hankekokonaisuuden keskeisenä teemana on ollut kotimaisen naudanlihantuotannon jatkuvuuden turvaaminen ja suomalaisen naudanlihantuotannon kilpailukyvyn ylläpitäminen kansainvälisillä markkinoilla. Tuotannon eettinen laatu, eläinten hyvinvointi mukaan lukien, on keskeisessä osassa myös tuotannon jatkuvuutta ja kilpailukykyä tarkasteltaessa.

Meillä Suomessa sonnit on perinteisesti pyritty kasvattamaan samoissa, korkeintaan 20 eläimen ryhmissä koko loppukasvatuksen ajan. Joillakin tiloilla on kuitenkin saatu hyviä tuloksia sonnien kasvattamisesta tavallista suuremmissa ryhmissä. Näillä tiloilla kasvatusympäristön tyypillisiä piirteitä ovat kiinteät lattiat, kuivikkeiden käyttö ja alhainen eläintiheys. Yleinen perustelu sonnien kasvattamiselle suuressa ryhmässä on eläinten hyvinvoinnin paraneminen. Koska sonnien käyttäytymisestä tavallista suuremmissa ryhmissä on hyvin vähän tutkimustietoa, InnoNauta Kehitys –hankkeessa päätettiin selvittää tilatutkimuksella loppukasvatettavien sonnien käyttäytymistä keskisuurissa ja suurissa eläinryhmissä.

InnoNauta Kehitys –hanketta on rahoitettu Euroopan maaseudun kehittämisen maatalousrahastosta. Tuki on myönnetty Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen kautta. InnoNauta –hankkeiden yhteistyökumppaneina ovat toimineet A-Tuottajat Oy, TTS Tutkimus, Valio Oy, FinnBeef Ay, Lihateollisuuden tutkimuskeskus, Oulun seudun ammattikorkeakoulu, Savonia-ammattikorkeakoulu ja Itä-Suomen yliopisto. MTT ja InnoNauta –hankkeiden työntekijät kiittävät kaikkia hankkeen rahoittajia ja yhteistyökumppaneita erittäin hyvästä ja toimivasta yhteistyöstä. Erityisen lämpimästi kiitämme kaikkia tutkimukseen osallistuneita karjatiloja. Kiitämme myös Maarit Hyrkästä neuvoista tulosten laskennassa.

Hankkeen etenemistä on seurannut ohjausryhmä, joka on antanut arvokasta palautetta hanketyöntekijöille. InnoNauta –hankkeiden ohjausryhmän puheenjohtajana ovat toimineet Juha Marttila (MTK) ja Maarit Ilola (A-Tuottajat Oy) ja ohjausryhmän jäseninä ovat olleet Anna-Riitta Leinonen (ProAgria Keski-Pohjanmaa), Sanna Suomela (Pro Agria Oulu), Matti Järvi (Oulun seudun ammattikorkeakoulu) sekä naudanlihantuottajat Esa Karjalainen, Merja Kortelainen, Heikki Lehtiniemi, Mintti Lindsberg, Inga Manninen, Kyösti Peltokoski, Eemeli Tuura ja Vivili Ylönen. MTT kiittää hankkeen ohjausryhmää erittäin hyvästä ja toimivasta yhteistyöstä.

Vesannolla 5.8.2012

Arto Huuskonen

MTT Kotieläintuotannon tutkimus

---

# Sisällysluettelo

---

1 Johdanto.....	7
1.1 Tutkimuksen tausta ja tavoitteet.....	7
1.1.1 Nautojen sosiaalisen käyttäytymisen perusteet .....	7
1.1.2 Ryhmäkoon vaikutus käyttäytymiseen, kasvuun ja terveyteen.....	8
1.1.3 Ryhmien sekoittamisen vaikutus käyttäytymiseen, kasvuun ja terveyteen.....	9
1.1.4 Käytössä olevan tilan vaikutus käyttäytymiseen, kasvuun ja terveyteen .....	9
1.1.5 Tutkimuksen tausta ja tarkoitus .....	12
2 Aineisto ja menetelmät .....	13
3 Tulokset .....	17
4 Tulosten tarkastelu.....	26
5 Johtopäätökset .....	29
6 Kirjallisuus .....	30

## 1.1 Tutkimuksen tausta ja tavoitteet

### 1.1.1 Nautojen sosiaalisen käyttäytymisen perusteet

Villeissä tai vapaana laiduntavissa nautalaumoissa lehmät vasikoineen elävät matriarkaalisissa ryhmissä (Bouissou ym. 2001; katsausartikkeli). Nuoret sonnit jäävät naaraiden seuraan tai muodostavat pieniä poikamieslaumoja toisten sonnien kanssa. Sonnit muuttuvat 4–5 vuoden iässä territoriaalisiksi ja perustavat omat reviiirinsä (Fraser ja Broom 2002). Lisääntymiskaudella nautalauma on suurimmillaan sonnien liittyessä naaraiden laumaan (Bouissou ym. 2001; katsausartikkeli). Villit nautaryhmät muodostuvat keskimäärin 3–18 eläimestä.

Naaraiden ja vasikoiden muodostamille laumoille on ominaista aggressiivisen käyttäytymisen harvinaisuus ja kiinteiden suhteiden muodostuminen laumanjäsenten kesken (Bouissou ym. 2001; katsausartikkeli). Ryhmän yhteenkuuluvuus ilmenee läheisyytenä, vähentyneenä aggressiivisuutena, positiivisena vuorovaikutuksena ja suvaitsevaisuutena kilpailutilanteissa. Kiinteitä suhteita muodostuu erityisesti sukulaiseläinten, kuten lehmän ja vasikan tai vasikkasarusten välille, mutta läheinen suhde voi muodostua myös yhdessä kasvaneille eläimille, jotka eivät ole sukua toisilleen. Ajanjakso syntymästä kuuden kuukauden ikään on otollisin ystävyyssuhteiden muodostumiselle.

Nautojen sosiaalinen käyttäytyminen voidaan karkeasti jakaa agonistiseen (aggressiiviset eleet ja toiminnot sekä niiden vastareaktiot: uhkailu, puskeminen, alistuminen) ja ei-agonistiseen (sosiaalinen nuoleminen ja seksuaalinen käyttäytyminen) käyttäytymiseen. Nautalaumassa vallitsee dominanssijhierarkia eli arvojärjestys, jota muodostaessaan eläimet selvittävät pareittaiset dominanssi- ja alistumissuhteensa uhkailun, puskemisen ja alistumiseleiden avulla (Hafez ja Bouissou 1975). Dominoivat eläimet hyötyvät asemastaan etenkin, kun eläintilan resurssit ovat rajoitetut (Bouissou ym. 2001; katsausartikkeli). Dominoivat eläimet voivat esimerkiksi valita haluamansa paikan ruokintapöydällä ja parhaan makuupaikan.

Naudan iän tai koon on usein esitetty vaikuttavan yksilön sosiaaliseen asemaan hierarkiassa (Bouissou ym. 2001; katsausartikkeli). Kuitenkaan iän tai koon vaikutusta yksistään on vaikea arvioida, koska nämä ominaisuudet voivat sekoittua sekä keskenään että aiemman kokemuksen tai ryhmässä vietetyn ajan kanssa. Sarvista on etua hierarkiaa muodostettaessa, mutta jo vakiintuneessa ryhmässä sarvien poistaminen vaikuttaa eläinten välisiin suhteisiin vain vähän. Yksi tärkeimmistä naudan sosiaalista asemaa määrittävistä tekijöistä on eläimen luonne ja erityisenä luonteenpiirteenä pelokkuus. Rohkean luonteen omaavat eläimet väistävät toisia eläimiä harvemmin jo vasikkana, minkä vuoksi ne saavuttavat korkean aseman hierarkiassa. Sosiaalinen hierarkia vakiintuu emojensa kanssa kasvaneilla vasikoilla varhemmin (4–5 kk:n iässä) kuin emoistaan varhain vieroitetuilla vasikoilla (9 kk:n iässä). Emojensa seurassa vasikat oppivat sosiaalisten eleiden ja toimintojen merkityksen jo nuorena.

Kun nautaryhmän hierarkia on vakiintunut, dominoivat eläimet käyttäytyvät harvoin ilmeisen aggressiivisesti alempiarvoisia eläimiä kohtaan (Bouissou ym. 2001; katsausartikkeli). Tavallisesti pienikin uhkaus saa alempiarvoisen eläimen väistymään. Hierarkiaa muodostettaessa uhkaus voi kuitenkin johtaa vastauhkaukseen, mikä johtaa eläinten väliseen tappeluun. Tappelu kestää muutamasta sekunnista tuntiin, mutta suurin osa tappeluista päättyy alle minuutissa. Agonistisia kontakteja esiintyy enemmän hierarkiassa toisiaan lähellä sijaitsevien eläinten kesken kuin kaukana sijaitsevien eläinten kesken. Aikuisilla lehmillä hierarkia on erityisen pysyvä ja vakaampi kuin nuorilla eläimillä ja sonneilla.

Sosiaalinen nuoleminen kohdistuu yleensä toisen eläimen pään, kaulan tai hartioiden alueelle (Bouissou ym. 2001; katsausartikkeli). Toisen eläimen takamuksen ja genitaalien nuoleminen sen sijaan liittyy enemmän seksuaaliseen käyttäytymiseen. Tyypillistä sosiaaliselle nuolemiselle on tiettyjen eläinten suosiminen. Pidettyjä nuolemiskavereita ovat samanikäiset eläimet, hierarkiassa lähellä olevat eläimet, sukulaiseläimet sekä tutut eläimet. Sosiaalisen nuolemisen tehtävänä nautaryhmässä voi olla eläinten välisten jännitteiden vähentäminen ja sosiaalisten suhteiden lujittaminen ja vakauttaminen.



### 1.1.2 Ryhmäkoon vaikutus käyttäytymiseen, kasvuun ja terveyteen

Nautojen on arvioitu pystyvän tunnistamaan 50–70 lajitoveriaan (Fraser ja Broom 2002). Lajitoverien tunnistaminen on oleellista dominanssihierarkian vakauden kannalta. Kun eläimet tunnistavat toisensa yksilöllisesti, ne pystyvät muistamaan oman asemansa lauman hierarkiassa suhteessa muiden lauman jäsenten asemaan. Suurissa ryhmissä toisten eläinten tunnistaminen vaikeutuu ja eläinten väliset aggressiiviset kohtaamiset lisääntyvät (Phillips 1993). Kondo ym. (1989) tutkivat erikokoisia hieho-, härkä- ja lehmäryhmiä (8–91 eläintä/ryhmä) ja havaitsivat yli kaksivuotiailla eläimillä eläinten välisten agonististen kontaktien lisääntyvän ryhmäkoon kasvaessa. Kun tilan määrä ylitti 20 m<sup>2</sup> eläintä kohden, ryhmäkoon kasvu ei enää lisännyt agonistisen käyttäytymisen määrää.

Dominanssihierarkiaan ja lajitovereidien tunnistamiseen perustuva käyttäytymismalli ennustaa, että ryhmäkoon suurentuessa lajitovereidien tunnistaminen vaikeutuu ja aggressiivinen käyttäytyminen lisääntyy. Tutkittaessa siipikarjan, sikojen ja kalojen käyttäytymistä suurissa ryhmissä on kuitenkin havaittu, että aggressiivisen käyttäytymisen määrä pysyy alhaisena tai jopa vähenee suurissa ryhmissä (Estevez ym. 2007; katsausartikkeli). Usein aggressioiden vähäisyyttä suurissa eläinryhmissä on selitetty pienempien alaryhmien muodostumisella, joissa eläimet pystyvät tunnistamaan toisensa ja muodostamaan oman paikallisen hierarkian. Naudoilla onkin havaittu taipumus muodostaa pienempiä, 10–15 eläimen alaryhmiä, kun suuria eläinmääriä laidunnetaan laajoilla alueilla (Hinch ym. 1982, Phillips 1993).

Alaryhmien muodostuminen -käyttäytymismallin rinnalle on muodostettu myös uusia sosiaalisen käyttäytymisen malleja, erityisesti siipikarjalla ja sioilla tehtyjen tarkkailujen perusteella (Estevez ym. 2007; katsausartikkeli). Uudet mallit esittävät, että kotieläinten sosiaalinen käyttäytyminen olisi joustavampaa ja mukautuvampaa, kuin aiemmin on ajateltu. Käyttäytymisen joustavuus sallisi eläinten valita käyttäytymisstrategian, joka parhaiten sopisi senhetkisiin sosiaalisiin ja fysikaalisiin olosuhteisiin. Suuressa ryhmässä eläimet esimerkiksi voisivat hylätä hierarkian, koska sen muodostaminen ja ylläpito on työlästä, ja yhä useampi eläin voisi omaksua suvaitsevaisemman sosiaalisen strategian.

Ryhmäkoon ei ole havaittu vaikuttavan sonnivasikoiden kasvuun rakolattialla 5 tai 10 vasikan ryhmissä (von Shlichting ym. 1990) tai 6, 10 tai 20 vasikan ryhmissä (Hristov 1974). Ryhmäkoon (6 tai 12 eläintä) ei havaittu vaikuttavan myöskään hiehojen kasvuun, rehun syöntiin tai rehuhyötysuhteeseen rakolattialla (Hindhede ym. 1996). Morrison ym. (1981) eivät havainneet ryhmäkoolla vaikutusta härkien kasvuun rakolattialla 5 tai 10 eläimen ryhmissä

Neuman ym. (1974) raportoivat, että sonnit kasvoivat parhaiten 10 eläimen ryhmässä, seuraavaksi parhaiten 20 eläimen ryhmässä ja heikoiten 40 eläimen ryhmässä. Plyaschenko ja Yakovlev (1987) havaitsivat sonnien kasvavan rakolattialla paremmin 20 tai 30 eläimen ryhmissä kuin 40 eläimen ryhmässä. Rakolattialla tehdyissä kokeissa tilan määrä on ollut eläintä kohden pieni, 1,5–3,0 m<sup>2</sup>. MacNeil ym. (1989) tutkivat sonnien kasvua feedlot-kasvattamossa tilavammassa oloissa (tilaa 29–33 m<sup>2</sup>/eläin). Sonnit kasvoivat paremmin 30 kuin 60 eläimen ryhmässä, mutta toisessa kokeessa ryhmän koolla (34 tai 68 sonnia/ryhmä) ei ollut vaikutusta eläinten kasvuun.

Suurin osa ryhmäkokoa käsittelevistä tutkimuksista on toteutettu käyttäen suhteellisen pieniä eläinryhmiä. Tutkimusten tulokset viittaavat kuitenkin siihen, että ryhmäkoolla voi olla vaikutusta nautojen kasvuun (Neuman ym. 1974, Plyaschenko ja Yakovlev 1987, MacNeil ym. 1989). Hyvin suurten ryhmien osalta kaivataan lisätutkimuksia, koska ryhmäkoon vaikutusta nautojen kasvuun ei nähtävästi ole suurissa ryhmissä lainkaan tutkittu.

Ryhmäkoolla on suuri vaikutus härkien terveyteen *feedlot*-kasvattamoissa. Hyvin suurissa härkäryhmissä esiintyy ns. *buller steer* -käyttäytymistä. Käyttäytyminen ilmenee siten, että *buller*-härät sallivat *steer*-härkien toistuvasti hypätä selkäänsä (Acosta ym. 1981). Tästä seuraa *buller*-härkien uupuminen, loukkaantuminen, kasvun heikkeneminen ja jopa kuolema. Ryhmäkoon kasvun (kokoluokassa 100–400 eläintä) on todettu lisäävän *buller steer* -käyttäytymistä (Acosta ym. 1981, Blackshaw 1997). Acosta ym. (1981) esittivät, että suuressa ryhmässä eläinten väliset sosiaaliset suhteet ovat monimutkaisempia kuin pienessä ryhmässä, mikä lisää konfliktitilanteiden mahdollisuutta ja aiheuttaa astumiskäyttäytymistä.

### 1.1.3 Ryhmien sekoittamisen vaikutus käyttäytymiseen, kasvuun ja terveyteen

Ryhmien sekoittaminen ja uusien eläinten tuominen ryhmään ovat tavallisia käytäntöjä etenkin lypsykarjoissa. Lihanaudoilla ryhmien sekoittamista normaalisti vältetään kasvatuksen loppuvaiheessa. Uudelleenryhmittely ennen teurastusta on yhteydessä lihan laatuvirheisiin, eli ns. tervalihan syntyyn (esim. Price ja Tennessen 1981, Kenny ja Tarrant 1987a).

Ryhmien sekoittaminen aiheuttaa lisääntyneitä aktiivisuutta (Veissier ym. 2001, Gupta ym. 2008), agonistista käyttäytymistä (Kondo ja Hurnik 1990), aggressiivista käyttäytymistä (Tennessen ym. 1985) sekä astumiskäyttäytymistä (sonneilla) (Tennessen ym. 1985, Kenny ja Tarrant 1987b). Näiden toimintojen määrät ovat suurimmillaan ensimmäisen päivän aikana uudelleenryhmittelyn jälkeen ja seuraavina päivinä eläimet rauhoittuvat (Tennessen ym. 1985, Kondo ja Hurnik 1990, Gupta ym. 2008). Ryhmien sekoittamisella ei ole havaittu vaikutusta sonnien tai härkien kasvuun (Mounier ym. 2005, Gupta ym. 2008), mutta se voi heikentää erityisesti alempiarvoisten lehmien maitotuotosta (Hasegawa ym. 1997).

Nautaryhmien sekoittamisen jälkeen esiintyvä aggressiivinen käyttäytyminen liittyy hierarkian uudelleenmuodostamiseen (Tennessen ym. 1985). Hierarkiaa muodostaessaan naudat selvittävät dominanssi- ja alistumissuhteensa pareittain. Näitä pareittaisia suhteita muodostuu enemmän suuressa kuin pienessä ryhmässä. Siten voidaan olettaa, että ryhmittelyn jälkeen hierarkia muodostuu nopeammin ja aggressioita esiintyy vähemmän pienessä kuin suuressa nautaryhmässä. Kun vakiintuneeseen ryhmään tuodaan vain muutamia uusia eläimiä, uudet eläimet ovat sosiaalisesti erityisen heikossa asemassa ja alempana hierarkiassa kuin alkuperäiset ryhmänjäsenet (Mench ym. 1990). Eläinryhmien sekoittaminen vaikuttaa haitallisesti ryhmässä vallitsevaan sosiaaliseen suvaitsevaisuuteen (Mounier ym. 2006). Ryhmien sekoittaminen rikkoo eläinten välisiä pitkäaikaisia kiinteitä suhteita, jotka ovat suojanneet eläimiä erityisesti kilpailutilanteissa.

Eläinten koossa esiintyvä vaihtelu vaikuttaa aggressiivisen käyttäytymisen määrään uudelleenryhmittelyn jälkeen (Rushen 1987, Mounier ym. 2005). Kun uusi eläinryhmä muodostettiin samankokoisista sonneista (Mounier ym. 2005) tai sioista (Rushen 1987), agonistista ja aggressiivista käyttäytymistä sekä seksuaalista käyttäytymistä (sonneilla) esiintyi enemmän kuin silloin, kun uusi eläinryhmä muodostettiin vaihtelevankokoisista eläimistä. Nähtävästi erikokoiset eläimet pystyvät nopeammin selvittämään sosiaalisen asemansa suhteessa toisiinsa kuin tasakokoiset eläimet.

Kokemuksesta voi olla etua uudelleenryhmittelytilanteessa. Esimerkiksi sonnivasikat (Veissier ym. 2001) ja härät (Gupta ym. 2008) näyttivät tottuvan toistuviin uudelleenryhmittelyihin. Lisäksi vieraita eläimiä aiemmin kohdanneet, kokeneet hiehot muodostivat hierarkian nopeammin ja tappelivat sitä muodostaessaan vähemmän kuin kokemattomat hiehot (Bouissou ym. 2001; katsausartikkeli).

### 1.1.4 Käytössä olevan tilan vaikutus käyttäytymiseen, kasvuun ja terveyteen

Eläintiheyden vaikutusta sonnien ja hiehojen kasvuun on selvitetty perusteellisesti 103–651 kg painoisilla eläimillä rakolattiapohjaisissa ryhmäkarsinoissa korkeassa eläintiheydessä (tilaa 1,4–4,2 m<sup>2</sup>/eläin) (Taulukko 1). Näissä rakolattiakarsinoissa tehdyissä kokeissa eläintiheyden kasvaessa härkien, sonnien ja hiehojen kasvun, rehunkulutuksen ja rehuhyötysuhteen todettiin heikkenevän (Hindhede ym. 1996, Andersen ym. 1997, Fisher ym. 1997a, Fisher ym. 1997b, Ruis-Heutinck ym. 2000, Hickey ym. 2003). Ruhon lihakuuteen tai rasvaisuuteen eläintiheydellä ei kuitenkaan ollut vaikutusta. Osittain kuivitetuissa karsinoissa (tilaa 3,6–5,5 m<sup>2</sup>/eläin) tai hakepohjaisissa tarhoissa (tilaa 6,0–18,0 m<sup>2</sup>/eläin) eläintiheys ei vaikuttanut hiehojen tai härkien kasvuun (Mogensen ym. 1997, Hickey ym. 2002).

Korkea eläintiheys altistaa nautojen häntiä tallautumisille (Andersen ym. 1997, Schrader 2001) ja karvapeitettä likaantumislle (Hickey ym. 2003, Gygax ym. 2007). Lisäksi eläinten lisämunuaisten toiminta voi muuttua (Ladewig ym. 1985, Fisher ym. 1997b).

Makuutilan puute johtaa makuulla vietetyn ajan lyhenemiseen (Jensen ym. 1995, Hickey ym. 2003), makuukäyttäytymisen samanaikaisuuden vähenemiseen (Mogensen ym. 1997, Nielsen ym. 1997) sekä makaavien eläinten häirinnän lisääntymiseen joko tallaamalla (Gygax ym. 2007) tai puskemalla (Nielsen ym. 1997). Myös toiseen eläimeen ja karsinan rakenteisiin kohdistuva nojailu voi lisääntyä (Nielsen ym. 1997). Ahtaus vaikeuttaa makuulle asettumiseen ja ylösnousuun liittyvien liikesarjojen suorittamista,

minkä vuoksi epänormaalisti suoritettut liikkeet lisääntyvät (Ruis-Heutinck ym. 2000). Ahtaissa karsinoissa vasikoiden leikkikäyttäytyminen vähenee (Jensen ym. 1998).

Naudat haluavat pitää tietyn välimatkan itsensä ja lajikumppaneidensa välissä. Tämän ns. yksilöetäisyys tai yksilötilan suuruus riippuu eläimen asemasta lauman hierarkiassa ja yksittäisten eläinten välisistä sosiaalisista suhteista (Sambraus 1973, Takeda ym. 2000). Tilan lisääntyessä eläinten toisiinsa säilyttämän välimatkan havaittiin kasvavan hiehojen ja nuorien härkien keskuudessa sekä aikuisten hiehojen, lehmien ja härkien keskuudessa (Kondo ym. 1989). Yli kaksivuotiailla hiehoilla, lehmillä ja härillä eläinten välinen etäisyys vakiintui 10–12 metriin, kun tilaa oli eläintä kohden vähintään 360 m<sup>2</sup>.

Korkea eläintiheys vaikeuttaa nautojen normaalia sosiaalista käyttäytymistä. Eläimillä voi olla vaikeuksia haluamansa yksilötilan säilyttämisessä tai dominoivan lajikumppanin väistämässä. Lehmillä on raportoitu vähemmän agonistista käyttäytymistä tilavammassa oloissa laitumella kuin sisällä pihatossa (O'Connell ym. 1989, Miller ja Wood-Gush 1991). Kondo ym. (1989) havaitsivat 6–13 kuukauden ikäisillä hiehoilla ja härillä agonistisen käyttäytymisen vähentyvän tilan lisääntyessä (4,0–73,4 m<sup>2</sup>/eläin). Tilan lisääntyessä aggressiot vähenevät, koska toisten eläinten väistäminen helpottuu ja yksilötilan loukkaukset vähenevät (Wierenga 1983).

Eläinsuojelulainsäädännön mukaan naudan pitopaikan on oltava riittävän tilava (Valtioneuvoston asetus 592/2010). Nautojen on voitava pitopaikassaan seistä ja levätä luonnollisessa asennossa sekä liikkua ja nousta makuulta luonnollisella tavalla. Lisäksi samassa pitopaikassa pidettävien nautojen tulee voida pitopaikassaan asettua yhtä aikaa makuulle. Kuitenkaan pelkästään se, että eläimet mahtuvat makaamaan yhtä aikaa, ei riitä lihanautojen hyvinvoinnin turvaamiseen. Euroopan komission laatimia minimi-tilasuosituksia on hyvä pitää tavoitteena karsinan mitoituksessa lihanautojen loppukasvatuksessa (Taulukko 2).



Kuvaaja: Maiju Pesonen, MTT

Taulukko 1. Eläintähyttä käsittelevien tutkimusten olosuhteet ja keskeisimmät tulokset.

	KP	T (m <sup>2</sup> /eläin)	SP	KK (vrk)	EA (kg)	EL (kg)	RS (kg ka/vrk)	K g/vrk	RHS (kg ka/kg K)							
Hickey ym. (2003)	RL	1,5	härkä	97	516	-	10,3 <sup>Q</sup>	490 <sup>aQ</sup>	20,1 <sup>bQ</sup>							
		2,0				-	11,2 <sup>R</sup>	600 <sup>aQR</sup>	19,0 <sup>bQ</sup>							
		3,0				-	12,2 <sup>S</sup>	710 <sup>aRS</sup>	18,3 <sup>bQR</sup>							
		4,0				-	12,8 <sup>S</sup>	800 <sup>aS</sup>	16,0 <sup>bR</sup>							
Ruis-Heutinck ym. (2000)	RL	2,0	sonni	-	217	607 <sup>Q</sup>	7,91 <sup>Q</sup>	1175 <sup>cQ</sup>	-							
		4,2		-		651 <sup>R</sup>	8,57 <sup>R</sup>	1314 <sup>cR</sup>	-							
Andersen ym. (1997)	RL	Jakso 1			sonni											
		1,4	146	103							301	4,98	1357 <sup>cQ</sup>	4,03 <sup>dQ</sup>		
		1,7	142	103							303	4,83	1402 <sup>cQR</sup>	3,75 <sup>dR</sup>		
		2,5	142	104							307	5,02	1429 <sup>cR</sup>	3,84 <sup>dR</sup>		
		Jakso 2									132	301	458	7,56	1193 <sup>c</sup>	6,62 <sup>d</sup>
		1,8	129	303							462	7,49	1258 <sup>c</sup>	6,21 <sup>d</sup>		
		2,2	113	307							456	7,65	1340 <sup>c</sup>	6,04 <sup>d</sup>		
		3,1														
		Jaksot yhd.									278	103	458	6,22	1278 <sup>cQ</sup>	5,14 <sup>dQ</sup>
		1,4–1,8	271	103							462	6,08	1330 <sup>cQR</sup>	4,81 <sup>dR</sup>		
		1,7–2,2	255	104							456	6,18	1388 <sup>cR</sup>	4,73 <sup>dR</sup>		
2,5–3,1																
Fisher ym. (1997a)	RL	1,5	hieho	140–141	467	539 <sup>Q</sup>	-	520 <sup>cQ</sup>	-							
		2,0			468	559 <sup>R</sup>	-	650 <sup>cR</sup>	-							
		2,5			470	567 <sup>R</sup>	-	700 <sup>cR</sup>	-							
		3,0			467	563 <sup>R</sup>	-	690 <sup>cR</sup>	-							
Fisher ym. (1997b)	RL	1,5	hieho	104	465	527 <sup>Q</sup>	-	600 <sup>cQ</sup>	-							
		3,0			467	557 <sup>R</sup>	-	870 <sup>cR</sup>	-							
Hindhede ym. (1996)	RL	1,5	hieho	145–164	277–314	-	5,39 <sup>e</sup>	570 <sup>cQ</sup>	9,44 <sup>dQ</sup>							
		3,0		143–164	277–343	-	5,49 <sup>e</sup>	744 <sup>cR</sup>	7,29 <sup>dR</sup>							
Mogensen ym. (1997)	OK	3,6	hieho	141–162	296–327	-	100 <sup>f</sup>	100 <sup>g</sup>	100 <sup>h</sup>							
		4,5				-	102 <sup>f</sup>	101 <sup>g</sup>	100 <sup>h</sup>							
		5,5				-	104 <sup>f</sup>	111 <sup>g</sup>	94 <sup>h</sup>							
Hickey ym. (2002)	H&S	H	härkä	151	474	-	9,92	695 <sup>a</sup>	57,7 <sup>i</sup>							
		H				-	10,01	700 <sup>a</sup>	57,7 <sup>i</sup>							
		H				-	10,22	710 <sup>a</sup>	57,3 <sup>i</sup>							
		H&S				-	9,85	656 <sup>a</sup>	54,3 <sup>i</sup>							
		H&S				-	10,08	657 <sup>a</sup>	53,3 <sup>i</sup>							
		H&S				-	10,06	734 <sup>a</sup>	60,7 <sup>i</sup>							

Tilastollinen merkitsevyys: yhden kokeen sisällä eri yläindeksit (QRS) tarkoittavat, että koeryhmät eroavat tilastollisesti merkitsevästi toisistaan ( $p < 0,05$ ).

Merkkien selitykset: KP = karsinan pohjamateriaali, T = tila eläintä kohden, SP = eläinten sukupuoli, KK = kokeen kesto, EA = eläinten elopaino kokeen alussa, EL = eläinten elopaino kokeen lopussa, RS = rehun syönti, K = kasvu (päiväkasvu tai nettokasvu), RHS = rehun hyötysuhde, RL = rakolattia, OK = osittain kuivitetty lattia, H = hakepohja, H&S = hakepohja ja tuulensuojaseinä aitausten kolmella sivulla.

<sup>a</sup> nettokasvu, <sup>b</sup> kokonaiskuiva-aineen syönti/nettokasvu (kg/kg), <sup>c</sup> päiväkasvu, <sup>d</sup> skandinaavista rehuyksikköä/päiväkasvukilo, <sup>e</sup> skandinaavista rehuyksikköä/vrk, <sup>f</sup> skandinaavista rehuyksikköä (%) suhteessa korkeimpaan eläintähyttä, <sup>g</sup> päiväkasvu (%) suhteessa korkeimpaan eläintähyttä, <sup>h</sup> skandinaavista rehuyksikköä/päiväkasvukilo (%) suhteessa korkeimpaan eläintähyttä, <sup>i</sup> nettokasvu (g)/kuiva-aineen syönti (kg), - tietoa ei ole saatavilla.

Taulukko 2. Lihanautojen minimi-tilantarve loppukasvatuksessa (European Commission 2001).

Eläimen koko, kg	Tilaa eläintä kohden, m <sup>2</sup>
400–500	3,0
500–600	3,5
600–700	4,0
700–800	4,5



Ruokailutilan vähentyessä ruokailutilanteeseen liittyvät aggressiot ja häirintä lisääntyvät (Winckler 2000: 70 vs. 40 cm/eläin, DeVries ym. 2004: 100 vs. 50 cm/eläin). Ruokailuun liittyviä aggressioita voidaan vähentää käyttämällä ruokintapöydällä esteitä eläinten päiden välissä (Boissou 1970). Tällöin myös alempana hierarkiassa olevat eläimet saavat syödä rauhassa. Gottardo ym. (2004) vertasivat sonnien syömiskäyttäytymistä vapaalla ruokinnalla, kun ruokintakaukalolla oli tilaa 60 tai 80 cm eläintä kohden. Ruokailutilalla ei ollut vaikutusta eläinten syömiskäyttäytymiseen, terveyteen, kasvuun, rehun syöntiin, rehuhyötysuhteeseen tai lihan laatuun ja tutkijat päättelivätkin, että 60 cm syömistilaa on riittävä vapaasti ruokituille sonneille.

Lehmät reagoivat ruokintapaikkojen vähentämiseen syömällä nopeammin ja muuttamalla vuorokausirytmiaan siten, että yöllä syömiseen käytetty aika kasvaa (Konggaard 1983, Olofsson 1999). Näissä tutkimuksissa ruokintapaikkoja oli yhtä eläintä kohden 1 tai 0,25 (Olofsson 1999) ja 0,96 tai 0,35 (Konggaard 1983). Konggaardin (1983) kokeessa ruokintapaikkojen määrä ei kuitenkaan vaikuttanut syödyn rehun määrään. Gonyou ja Stricklin (1981) vertasivat sonnien ja härkien syömiskäyttäytymistä, kun 15 eläimellä oli käytössä 1 ruokinta-automaatti (0,07 ruokintapaikkaa/eläin) tai 7 m ruokintapöytätilaa (0,47 cm ruokailutilaa/eläin). Ruokinta-automaattia käyttäneet eläimet söivät nopeammin ja käyttivät syömiseen enemmän aikaa yöllä kuin ruokintapöydältä ruokitut eläimet.

### 1.1.5 Tutkimuksen tausta ja tarkoitus

Ryhmässä elämiseen liittyy sekä etuja että kustannuksia. Luonnossa eläimet voivat lähteä ryhmästä, mikäli kustannukset nousevat liian korkeiksi, esimerkiksi kun kilpailu rajallisista resursseista käy liian kovaksi. Kotieläimillä tätä mahdollisuutta ei ole. Naudat ovat sopeutuvaisia, mutta nykyiset intensiiviset kasvatusolosuhteet ja hoitokäytännöt asettavat haasteita naudan sopeutumiskyvylle. Etenkin lypsykarjoissa uusien eläinten tuominen ryhmään ja ryhmien sekoittaminen ovat tavallisia käytäntöjä, vaikka uusien eläinten liittyminen naaraiden laumaan on harvinaista luonnossa. Lisäksi nautaryhmät muodostetaan usein samanikäisistä ja samaa sukupuolta olevista eläimistä. Tilakokojen kasvaessa eläinten kasvattaminen suurissa ryhmissä on yleistynyt.

Lihanautojen loppukasvatuksessa sonnit pidetään usein lämpimissä rakennuksissa rakolattiapohjaisissa karsinoissa. Eläintiheys näissä karsinoissa on usein korkea. Sonnit pyritään kasvattamaan samoissa, korkeintaan 20 eläimen ryhmissä koko loppukasvatuksen ajan. Pienellä ryhmäkoolla ja uudelleenryhmittelyyn välttämällä tavoitellaan sosiaalisesti vakaata ryhmää, jossa levottoman ja aggressiivisen käyttäytymisen määrät pysyvät vähäisinä.

Joillakin tiloilla on kuitenkin saatu hyviä tuloksia sonnien kasvattamisesta tavallista suuremmissa ryhmissä sekä suuressa ryhmässä jatkuvatäyttöisessä karsinassa. Näillä tiloilla kasvatusympäristön tyypillisiä piirteitä ovat kiinteät lattiat, kuivikkeiden käyttö ja alhainen eläintiheys. Tässä tutkimuksessa mukana olleilla tiloilla yleinen perustelu sonnien kasvattamiselle suuressa ryhmässä oli eläinten hyvinvointi. Eläinten koettiin olevan rauhallisia ja tyytyväisiä. Lisäksi kasvatusmuodon etuina mainittiin edulliset rakennuskustannukset, työmäärän kohtuullisuus sekä väliaitojen vähäinen korjaustarve. Haittapuolina koettiin yksittäisen eläimen tarkkailun ja korvamerkkien tarkistamisen haasteellisuus sekä yksittäisen eläimen tai teurasryhmän erottaminen ryhmästä. Jatkuvatäyttöisen karsinan etuina mainittiin joustavuus ja logistiikka. Jatkuvatäyttöisessä karsinassa eläinten käsittelyn apuna käytettiin käsittelyhäkkiä, eikä eläinten käsittelyä tai erottamista koettu erityisen hankalaksi.

Sonnien käyttäytymisestä tavallista suuremmissa ryhmissä on hyvin vähän tutkimustietoa. Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää loppukasvatettavien sonnien yleistä aktiivisuutta ja sosiaalista käyttäytymistä keskisuurissa ja suurissa eläinryhmissä. Lisäksi yhdellä tilalla selvitettiin eläinten juomiskäyttäytymistä ja juomakuppien käyttöä suuressa ryhmässä.

---

## 2 Aineisto ja menetelmät

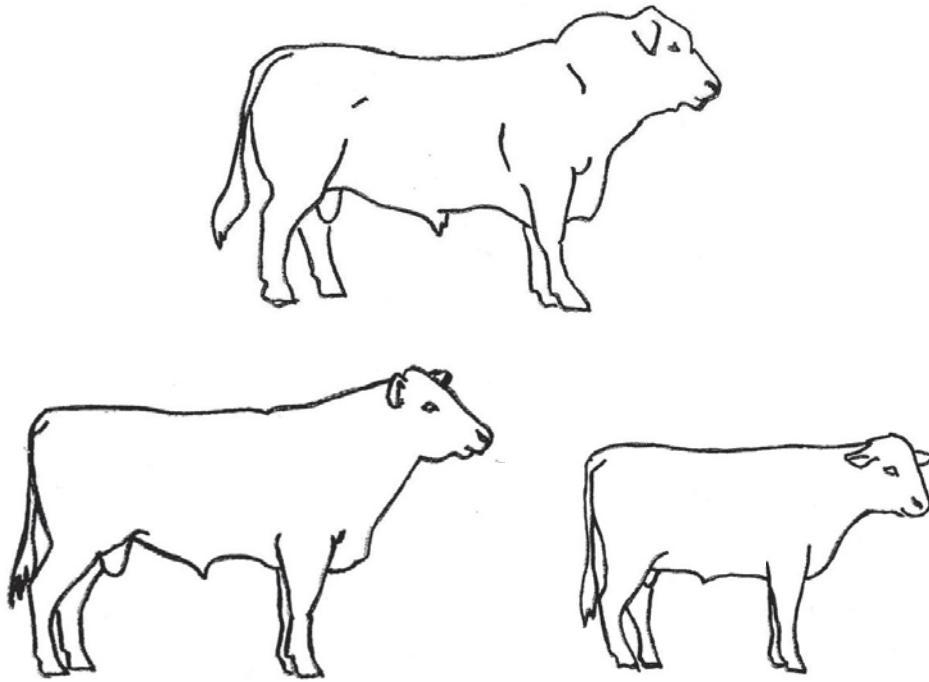
---

Tutkimus toteutettiin tilatutkimuksena kesällä 2010 lihanautojen loppukasvatustiloilla. Tutkimuksessa oli mukana kaksi tilaa, joilla sonnit kasvatettiin keskisuurissa ryhmissä (32–40 sonnia/ryhmä) sekä kolme tilaa, joilla sonnit kasvatettiin suurissa ryhmissä (130–237 sonnia/ryhmä) (Taulukko 3). Yhteensä tutkittavia sonniryhmiä oli kymmenen. Eläintä kohden tilaa oli keskisuurissa ryhmissä 3,0–3,7 m<sup>2</sup> ja suurissa ryhmissä 4,4–8,8 m<sup>2</sup>. Keskisuuret sonniryhmät kasvatettiin eristetyissä kasvattamoissa osittain tai kokonaan rakolattiapohjaisissa karsinoissa. Suuret sonniryhmät kasvatettiin eristämättömissä pihatoissa tai betonipohjaisessa tarhassa, jossa oli katettu makuualue. Eristämättömissä pihatoissa kuivikkeena käytettiin turvetta. Sonniryhmät koostuivat suurin piirtein saman ikäisistä eläimistä. Muista tiloista poiketen tilalla 4 karsina oli jatkuvatäyttöinen. Tilan 4 jatkuvatäyttöinen karsina toimi siten, että vanhimpien ja suurimpien eläinten lähtiessä teuraaksi niiden tilalle tuotiin nuoria eläimiä. Tarkkailujen aikana tilan 4 sonniryhmän nuorimmat eläimet olivat kuuden kuukauden ikäisiä ja vanhimmat yli kaksivuotiaita. Kaikilla tiloilla sonneja ruokittiin vapaasti seosrehulla.

Käyttäytymistarkkailuja tehtiin jokaisella tilalla kahtena peräkkäisenä päivänä klo 6:00–20:00 välisenä aikana. Tarkkailua kertyi siten yhteensä 28 tuntia eläinryhmää kohden. Tilan 4 käyttäytymistulokset esitetään vain toiselta tarkkailupäivältä, koska ensimmäisenä tarkkailupäivänä tarkkailut epäonnistuivat epävakaan sään vuoksi. Käyttäytymistarkkailut tehtiin suoralla seurannalla. Keskisuurissa ryhmissä tarkkailua teki kaksi tarkkailijaa (yksi tarkkailija kerrallaan) ja suurissa ryhmissä neljä tarkkailijaa (kaksi tarkkailijaa kerrallaan). Tarkkailijat vuorottelivat kahden tunnin jaksoissa. Tarkkailua helpottamaan suurten ryhmien karsinat jaettiin 3-6 pienempään osaan. Tarkkailu keskeytettiin, mikäli eläintilassa tapahtui jotain tavallisesta päivärytmistä poikkeavaa, ja sitä jatkettiin eläinten rauhoituttua.

Käyttäytymishavaintojen keräämisessä käytettiin hetkellistä seuranta 15 minuutin havaintovälillä ja yksinolla seuranta hetkellisen seurannan havaintopisteiden välissä (Martin ja Bateson 1993). Hetkellisen seurannan havaintopisteissä laskettiin makaavien, syövien, juovien ja seisovien eläinten määrä jokaisessa karsinassa tai karsinan osassa (Taulukko 4). Yksinolla seurannalla kirjattiin ylös erityyppisten sosiaalisten kontaktien määrä (Taulukko 4). Tilalla 4 jatkuvatäyttöisessä karsinassa merkittiin ylös myös sosiaaliseen käyttäytymiseen osallistuvien eläinten (aktiivinen eläin/eläimet ja käyttäytymisen kohteena oleva eläin) koko. Erikokoiset eläimet erotettiin toisistaan koon ja ulkoisten tuntomerkkien perusteella (Kuva 1) Kullakin yksinolla seurannan jaksolla kukin tarkkailija tarkkaili vain yhtä karsinaa (keskisuuret ryhmät) tai karsinan osaa (suuret ryhmät). Tarkkailtavaa karsinaa tai karsinan osaa vaihdettiin jokaisella yksinolla seurannan jaksolla.

Tulokset esitetään kuvailevina. Kahtena tarkkailupäivänä tehdyt havainnot yhdistettiin. Lisäksi suurten ryhmien karsinoiden eri osista tehdyt havainnot yhdistettiin ryhmäkohtaisiksi havainnoiksi. Hetkellisen seurannan havainnoista laskettiin sonnien aikabudjetit ja muodostettiin vuorokausirytmien kuvaajia. Vuorokausirytmit esitetään jälkimmäiseltä tai ehjemmältä tarkkailuvuorokaudelta. Syömiskäyttäytymisen samanaikaisuuden kuvaamiseksi laskettiin kussakin syömishavaintopisteessä syömässä olevien eläinten osuus ryhmän kaikista eläimistä. Syömishavaintopisteeksi luettiin havaintopiste, jossa vähintään yksi ryhmän eläin oli syömässä. Eläinten välisiä sosiaalisia kontakteja tarkastellaan sekä lukumäärinä että suhteellisina osuuksina kaikista sosiaalisista kontakteista. Tilan 4 jatkuvatäyttöisen karsinana eläinryhmän erikokoisten eläinten lukumäärät arvioitiin eläinten iän perusteella. Eläinten kokoluokkien arvion perusteella laskettiin odotettavat sosiaaliset kontaktit. Tarkkailussa tehtyjen havaintojen perusteella laskettiin havaitut sosiaaliset kontaktit.



Kuva 1. Tilalla 4 sonnit luokiteltiin suuriksi, keskikokoisiksi ja pieniksi. Kuva: Paula Martiskainen.

Tilalla 4 tarkasteltiin myös sonnien juomiskäyttäytymistä. Tavoitteena oli selvittää juomakuppien käyttöastetta, kun eläimillä oli käytössään juomakuppeja normaalia vähemmän osan kupeista ollessa huollossa. Juomakuppeja (Kuva 2) oli eläinten käytössä yhteensä kuusi ja ne sijaitsivat pareittain tasaisesti karsinan eri osissa. Juomakuppeja videokuvattiin yhtäjaksoisesti 48 tunnin ajan. Sonnien käyttäytyminen analysoitiin videonauhoilta hetkellisellä seurannalla viiden minuutin havaintovälillä (Martin ja Bateson 1993). Havainnoidut toiminnot olivat juo juomakupista, seisoo juomakupilla (eläin ei juo, mutta varaa paikan) sekä jonottaa vuoroaan juomakupille.



Kuva 2. Tilalla 4 juomalaitteessa oli kaksi juomakuppia. Kuvaaja: Minna Lyyra.

Taulukko 3. Taustatiedot tutkimuksen eläinryhmistä ja kasvatusolosuhteista.

<b>Ryhmän koko, eläintä</b>	32	35	37	38	38	40	130	171	225	237
<b>Tila</b>	Tila 1 (T1)	Tila 1 (T1)	Tila 2 (T2)	Tila 2 (T2)	Tila 2 (T2)	Tila 2 (T2)	Tila 3 (T3)	Tila 3 (T3)	Tila 4 (T4)	Tila 5 (T5)
<b>Eläinten ikä, kk</b>	14–15	14–15	noin 18	noin 12	noin 14	noin 16	13–15	10–11	6 – yli 24	noin 14
<b>Vallitseva rotu</b>	Maitorodut	Maitorodut	Maitorodut	Maitorodut	Maitorodut	Maitorodut	Maitorodut	Maitorodut	Liharodut	Liharodut
<b>Kasvattamotyyppi</b>	Rakolattia ja kiinteä makuualue	Rakolattia ja kiinteä makuualue	Rakolattia	Rakolattia	Rakolattia	Rakolattia	Kylmäpihatto	Kylmäpihatto	Makuukatos ja jaloittelutarha	Kylmäpihatto
<b>Kuivitus</b>	-	-	-	-	-	-	turve	turve	vain talvella	turve
<b>Kokonaispinta-ala, m<sup>2</sup></b>	118	118	120	120	120	120	750	750	1980	1200
<b>Pinta-ala / eläin, m<sup>2</sup></b>	3,7	3,4	3,2	3,2	3,2	3,0	5,8	4,4	8,8	5,1
<b>Ruokailutilaa / eläin, cm</b>	58	53	54	53	53	50	46	35	40	25
<b>Eläimiä / juomakuppi</b>	16	17,5	9,25	9,5	9,5	10	26	34,2	37,5	16,9

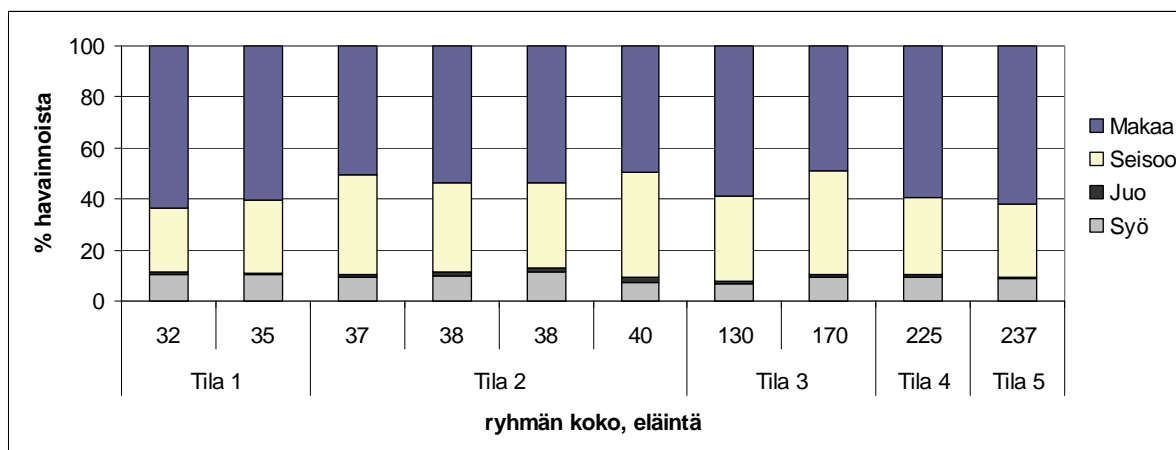


Taulukko 4. Käyttäytymisseurannoissa havainnoidut toiminnot ja niiden kuvaukset.

Toiminto	Kuvaus
Syö	Sonni syö rehua ruokintapöydällä.
Juo	Sonni juo vettä juomakupista.
Makaa	Sonni on makuulla.
Seisoo	Sonni seisoo (pois lukien syödessä ja juodessa seisominen).
Nujuua	Sonni puskee toista sonnia otsallaan tai sarvillaan ilman vihamielistä tarkoitusta. Kohdesonni puskee samaan tapaan vastaan.
Tappelee	Sonni työntää rajusti otsallaan tai sarvillaan toista sonnia. Kohdesonni puskee samaan tapaan vastaan. Sonnien jalat ovat tukevasti maassa ja sonnit käyttävät puskemiseen voimaa.
Puskee ruokailutilanteessa	Sonni puskee tai työntää toista sonnia otsallaan tai sarvillaan ruokailutilanteessa. Kohdesonni ei väistä.
Puskee muussa tilanteessa	Sonni puskee tai työntää toista sonnia otsallaan tai sarvillaan muussa kuin ruokailutilanteessa. Kohdesonni ei väistä.
Syrjäyttää ruokailutilanteessa	Sonni pakottaa toisen sonnin luovuttamaan paikkansa ruokailutilanteessa puskemalla tai voimakkaalla vartalon liikkeellä.
Syrjäyttää muussa tilanteessa	Sonni pakottaa toisen sonnin luovuttamaan paikkansa muussa kuin ruokailutilanteessa puskemalla tai voimakkaalla vartalon liikkeellä.
Ajaa ylös	Sonni ajaa toisen eläimen ylös makuulta (esimerkiksi puskemalla, työntämällä, hyppäämällä selkään).
Hyppää selkään	Sonni hyppää toisen sonnin selkään mistä suunnasta tahansa samaan tapaan kuin normaalisessa astumisessa.
Sosiaalinen nuoleminen	Sonni koskettaa kielellään toisen eläimen vartaloa. Peräaukon seutuun ja esinahkaan kohdistuvaa nuolemista ei huomioida.

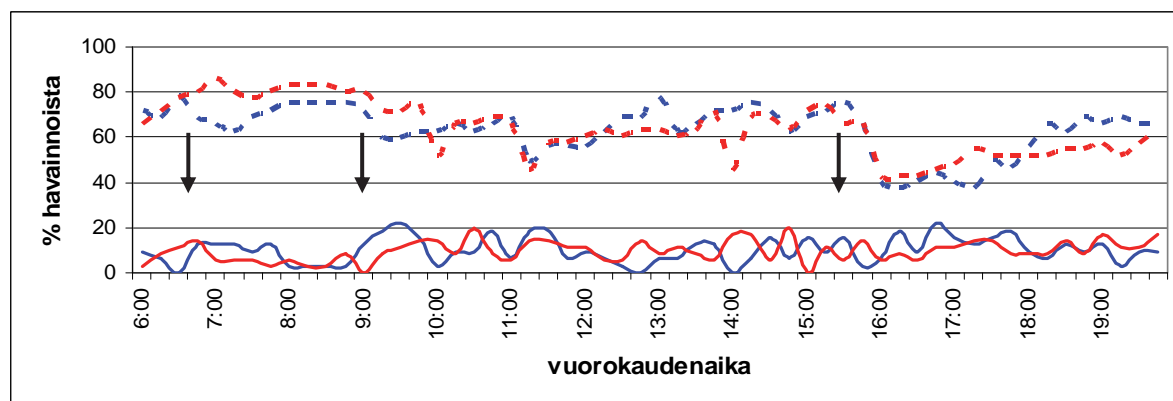
### 3 Tulokset

Sonnien yleisessä aktiivisuudessa oli pieniä eroja eläinryhmien välillä (Kuva 3). Sonnit käyttivät ajastaan 48,8–63,4 % makaamiseen, 25,4–41,0 % seisomiseen (pois lukien syödessä ja juodessa seisominen), 6,7–11,4 % rehun syömiseen ja 0,5–2,1 % juomiseen.

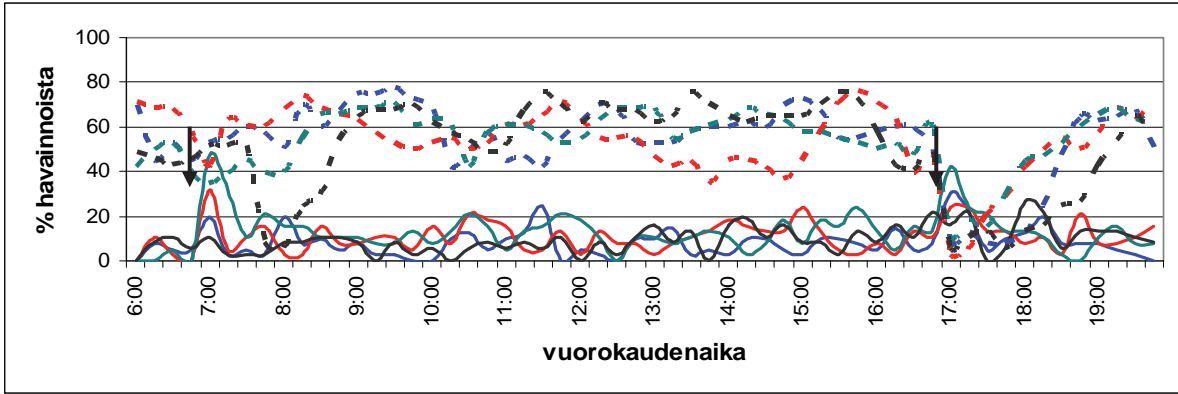


Kuva 3. Sonnien ajankäytön jakautuminen eri toimintoihin erikokoisissa ryhmissä kahden tarkkailupäivän (klo 6:00–20:00) keskiarvona.

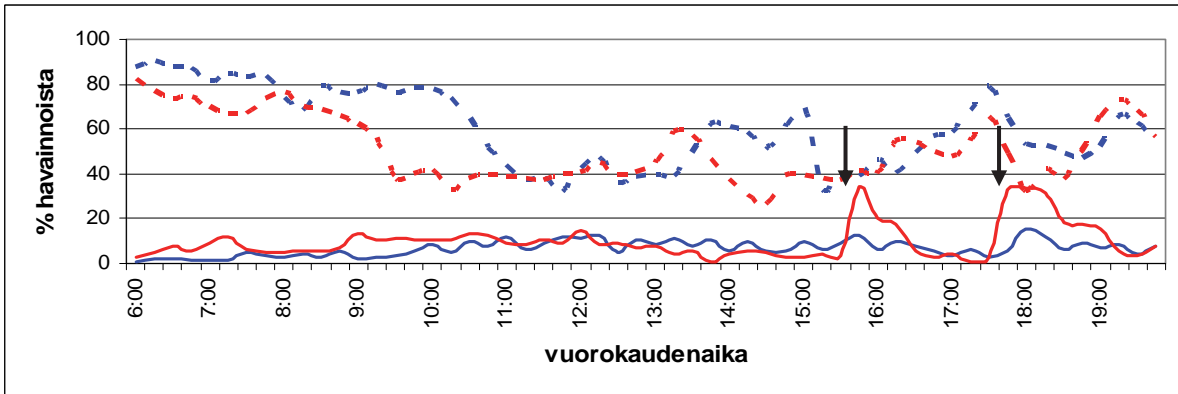
Sonnien vuorokausirytmille oli luonteenomaista, että suurimmassa osassa havaintopisteistä (klo 6:00–20:00) valtaosa eläimistä oli makuulla ja pieni osa eläimistä oli syömässä rehua (Kuvat 4, 5, 6, 7 ja 8). Rehun jakaminen lisäsi eläinten syömisaktiivisuutta selkeimmin tilan 2 sonniryhmissä ja tilalla 3 ryhmässä, jossa oli 171 eläintä (Kuvat 5 ja 6). Makaamisen vuorokausirytmisissä oli eroja ryhmien välillä, mutta usein sonnien päivän aktiivisin aika ajoittui puolenpäivän molemmin puolin (Kuvat 6, 7 ja 8).



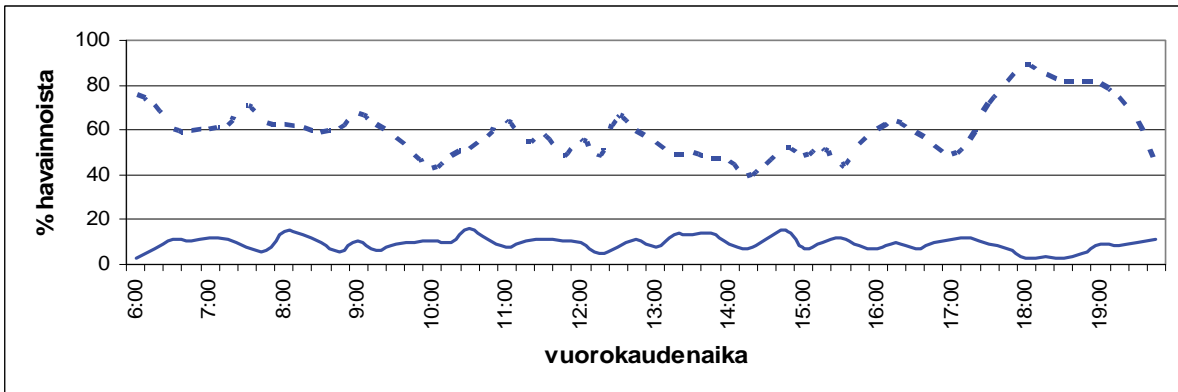
Kuva 4. Tilan 1 eläinryhmien makaamisen (katkoviiva) ja syömisen (yhtenäinen viiva) vuorokausirytmit toisena tarkkailupäivänä. ■ 32 eläimen ryhmä, ■ 35 eläimen ryhmä. Nuolet osoittavat ruokinnan ajankohdan.



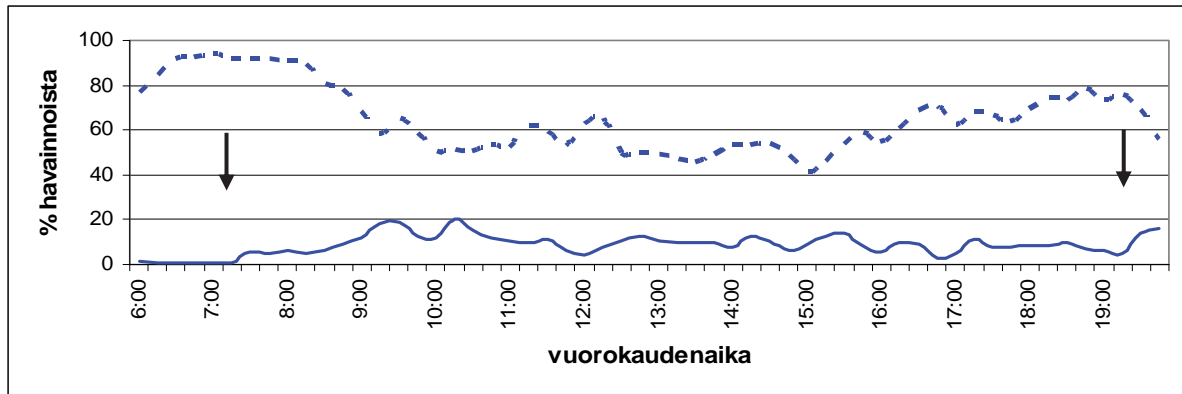
Kuva 5. Tilan 2 eläinryhmien makaamisen (katkoviiva) ja syömisen (yhtenäinen viiva) vuorokausirytmit ensimmäisenä tarkkailupäivänä. ■ 37 eläimen ryhmä, ■ 38 eläimen ryhmä, ■ 38 eläimen ryhmä, ■ 40 eläimen ryhmä. Nuolet osoittavat ruokinnan ajankohdan.



Kuva 6. Tilan 3 eläinryhmien makaamisen (katkoviiva) ja syömisen (yhtenäinen viiva) vuorokausirytmit toisena tarkkailupäivänä. ■ 130 eläimen ryhmä, ■ 171 eläimen ryhmä. Rehua jaettiin vain 171 eläimen ryhmälle. Nuolet osoittavat ruokinnan ajankohdan.

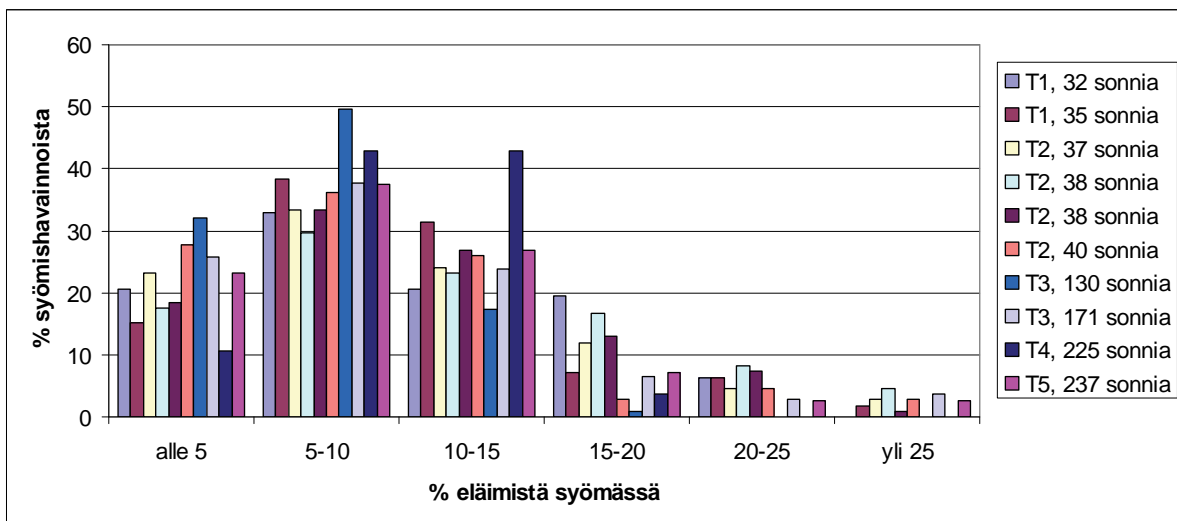


Kuva 7. Tilan 4 eläinryhmän makaamisen (katkoviiva) ja syömisen (yhtenäinen viiva) vuorokausirytmit toisena tarkkailupäivänä. ■ 225 eläimen ryhmä.

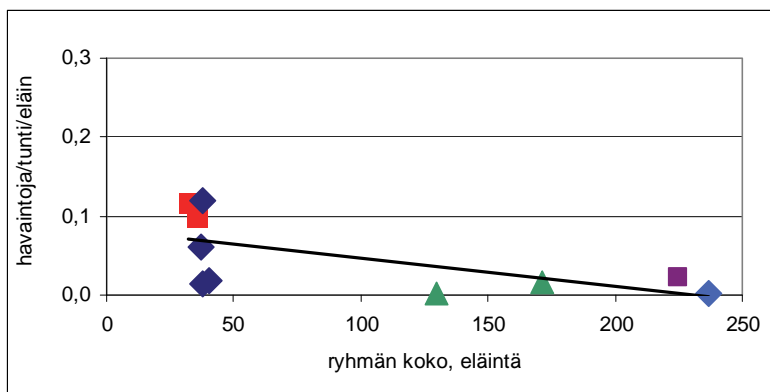


Kuva 8. Tilan 5 eläinryhmän makaamisen (katkoviiva) ja syömisen (yhtenäinen viiva) vuorokausirytmit toisena tarkkailupäivänä. ■ 237 eläimen ryhmä. Nuolet osoittavat ruokinnan ajankohdan.

Keskisuurten ja suurten sonniryhmien syömisen samanaikaisuudessa on havaittavissa yhdenmukainen trendi (Kuva 9). Valtaosassa syömishavainnoista vain pieni osa eläimistä oli samaan aikaan syömässä. Keskisuurissa ryhmissä keskimäärin 79,7 prosentissa kaikista syömishavainnoista alle 15 % ryhmän eläimistä oli samaan aikaan syömässä rehua ruokintapöydällä. Vastaavasti suurissa ryhmissä keskimäärin 92,6 prosentissa kaikista syömishavainnoista alle 15 % ryhmän sonneista oli samaan aikaan syömässä rehua ruokintapöydällä. Havainnot, joissa yli 25 % ryhmän eläimistä oli samaan aikaan syömässä, olivat kaikissa ryhmissä harvinaisia.



Kuva 9. Rehun syömisen samanaikaisuus erikokoisissa sonniryhmissä.

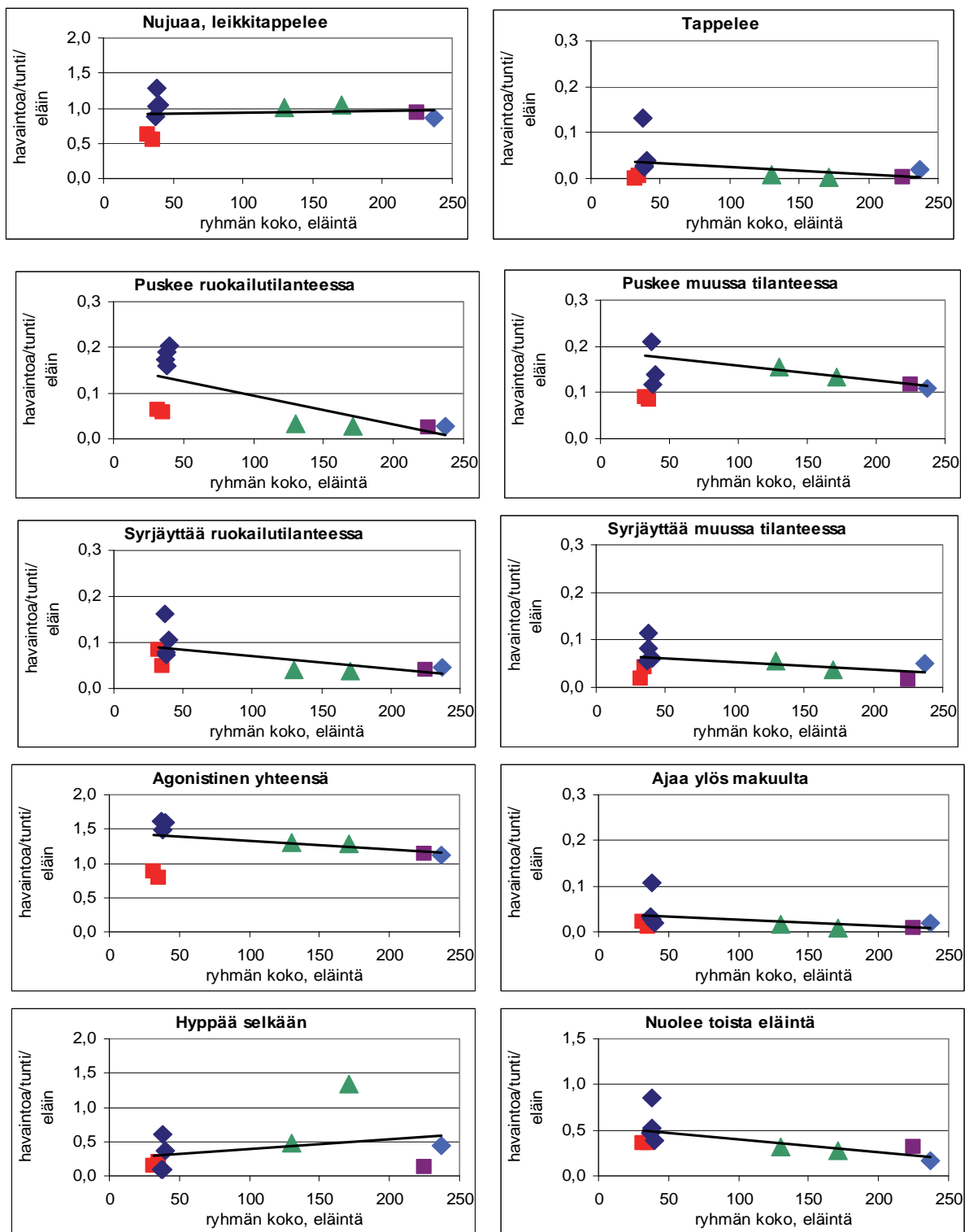


Kuva 10. Kielenpyörityshavainnot erikokoisissa sonniryhmissä. ■ tila 1, ◆ tila 2, ▲ tila 3, ■ tila 4, ◆ tila 5.

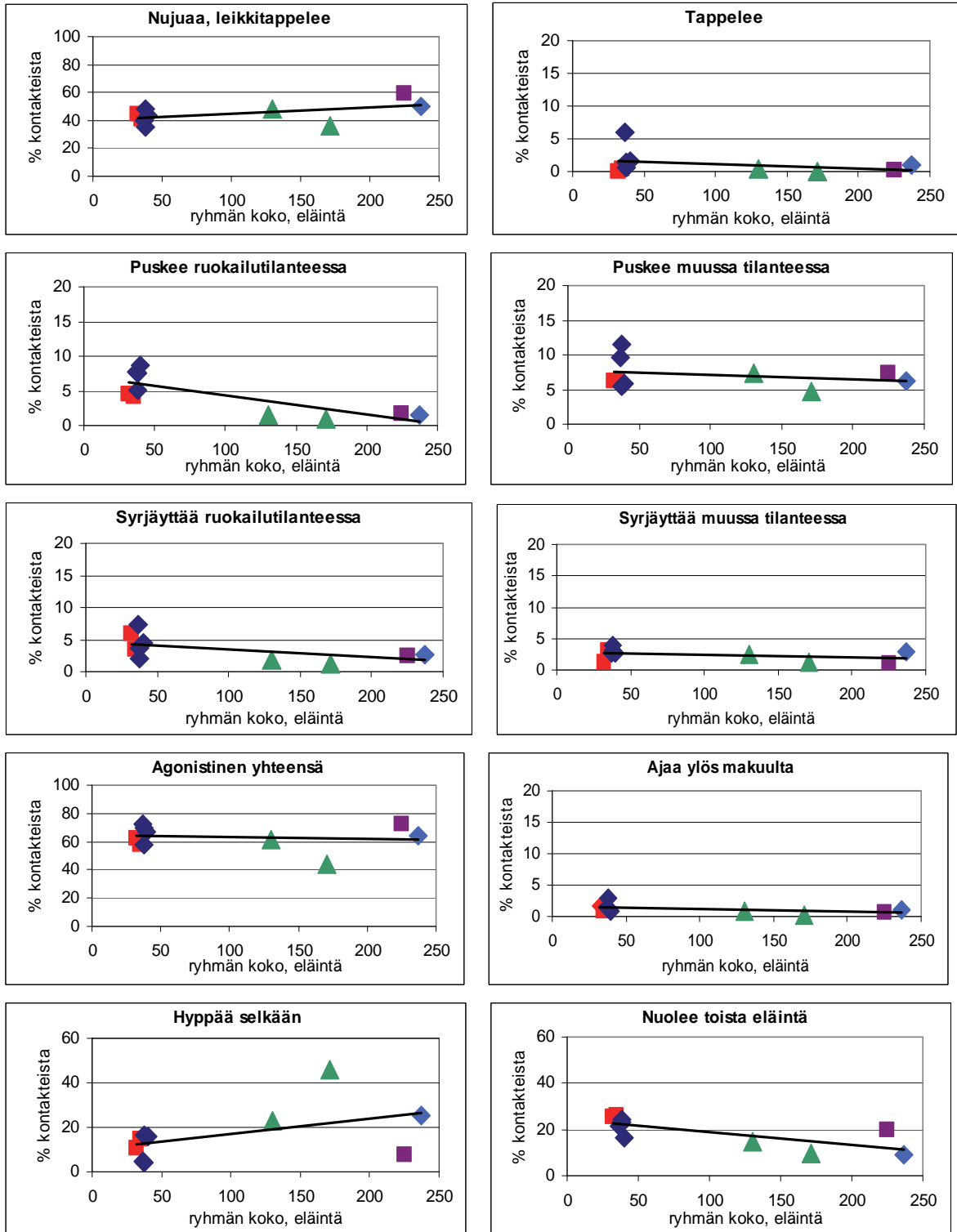
Kielenpyöritystä näytti esiintyvän keskimäärin enemmän keskisuurissa kuin suurissa sonniryhmissä (Kuva 10). Sosiaalisten kontaktien lukumäärän ja sosiaalisten kontaktien suhteellisten osuuksien perusteella ryhmäkoolla ei tutkimustiloillamme näyttänyt olevan vaikutusta nujuamisen, muussa kuin ruokailutilanteessa tapahtuvan puskemisen, syrjäyttämisen ja yhteensä agonistisen käyttäytymisen (nujuaa, puskee, syrjäyttää, tappelee) esiintymiseen (Kuva 11 ja 12). Tappeluja ja makuulta ylös ajamista havaittiin hyvin harvoin. Tiloilla oli havaittavissa suuntaus, että keskisuurissa ryhmissä esiintyi enemmän ja suurempana osuutena kaikista kontakteista ruokailutilanteessa puskemista ja sosiaalista nuolemista kuin suurissa ryhmissä. Toisen eläimen selkään hyppäämisen määrässä oli hajontaa erikokoisten sonniryhmien välillä, mutta suuntauksena oli, että selkään hyppäämistä esiintyi keskimäärin suurempana osuutena kaikista kontakteista suurissa kuin keskisuurissa ryhmissä.



Kuvaaja: Susanna Jansson, MTT

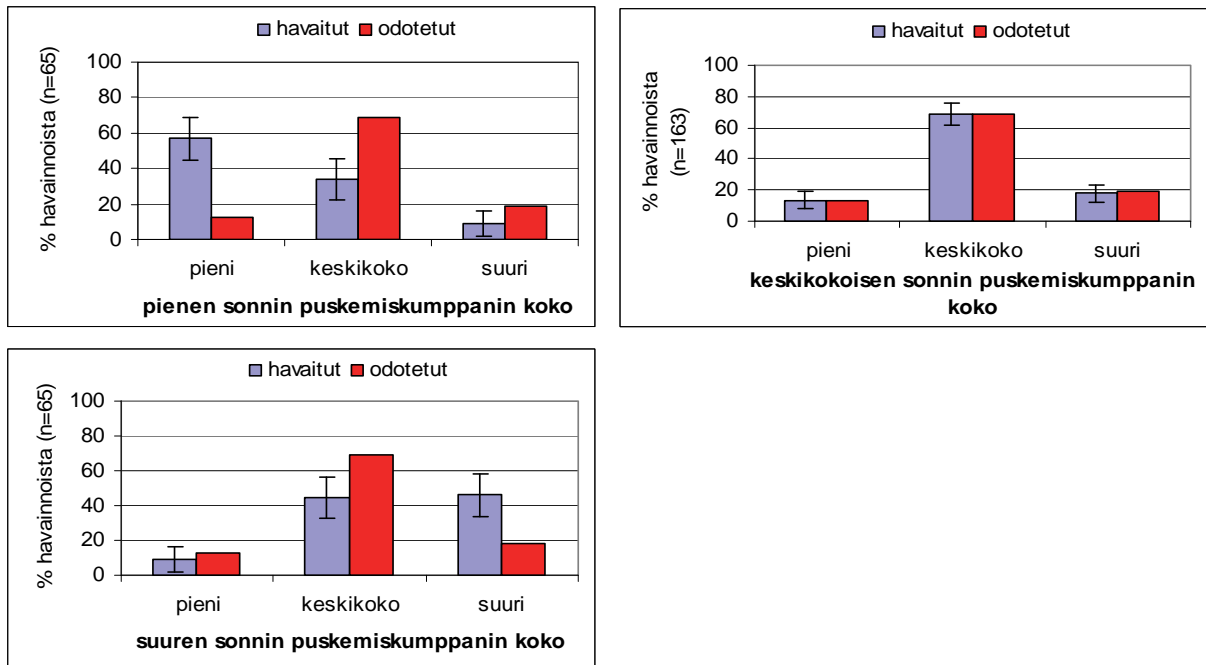


Kuva 11. Sonniin erityyppisten sosiaalisten kontaktien lukumäärä erikokoisissa sonniryhmissä. Agonistinen käyttäytyminen sisältää nujuamisen, puskemisen, syrjäyttämisen ja tappelun. ■ tila 1, ◆, tila 2, ▲ tila 3, ■ tila 4, ◆ tila 5.



Kuva 12. Erityyppisten sosiaalisten kontaktien osuudet kaikista sosiaalisista kontakteista erikokoisissa sonniryhmissä. Agonistinen käyttäytyminen sisältää nujuamisen, puskemisen, syrjäyttämisen ja tappelun. ■ tila 1, ◆ tila 2, ▲ tila 3, ■ tila 4, ◆ tila 5.

Jatkuvätäyttöisessä karsinassa tilalla 4 pienet sonnit näyttivät nujuavan samankokoisten eläinten kanssa useammin ja itseään suurempien eläinten kanssa harvemmin, kuin olisi ollut odotettavissa erikokoisten eläinten lukumääriin perustuen (Kuva 13). Keskikokoiset sonnit näyttivät nujuavan erikokoisten eläinten kanssa, kuten eläinten lukumääriin perustuen oli odotettavissa. Suuret sonnit näyttivät nujuavan samankokoisten sonnien kanssa useammin ja keskikokoisten sonnien kanssa harvemmin, kuin eläinten lukumääriin perustuen oli odotettavissa.

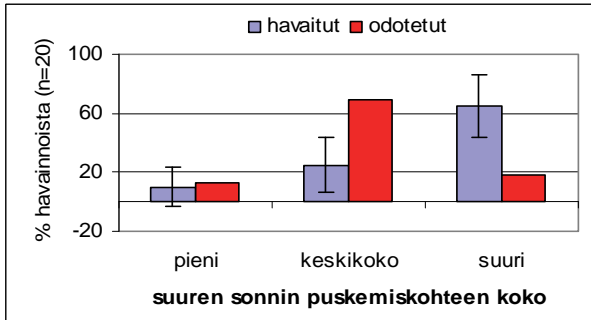
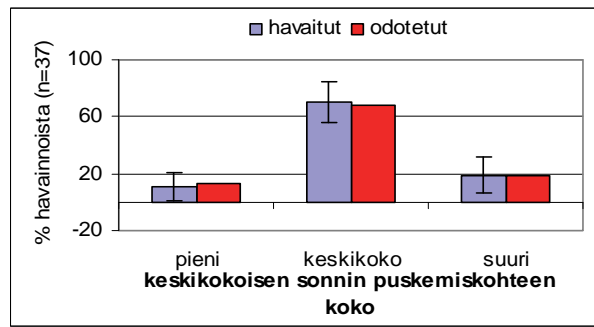
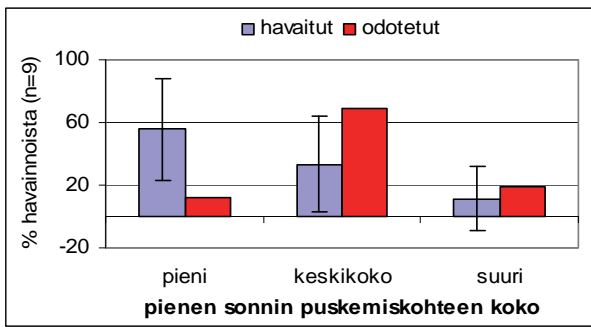


Kuva 13. Tilan 4 jatkuvätäyttöisessä karsinassa nujuamiseen osallistuvat sonnit kokoluokittain. 95 % luottamusväli kuvaa hajontaa.

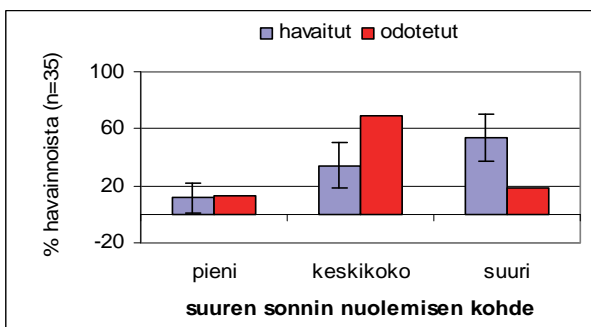
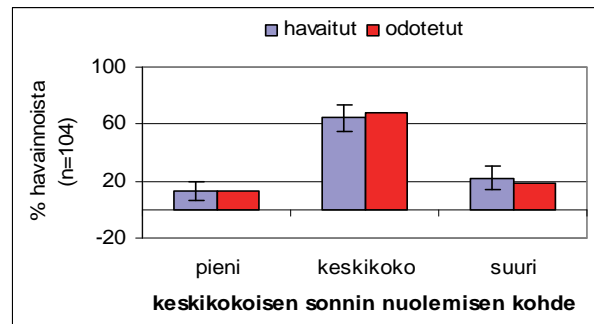
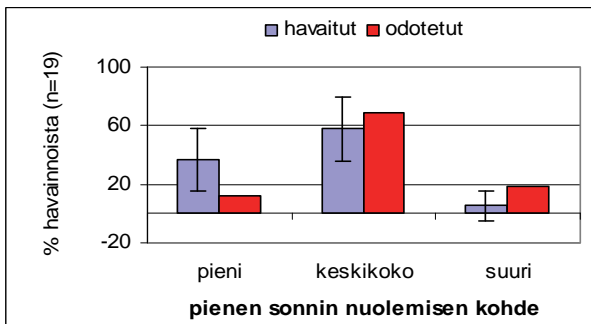
Jatkuvätäyttöisessä karsinassa tilalla 4 pienet sonnit näyttivät puskevan samankokoisia eläimiä useammin ja keskikokoisia eläimiä harvemmin, kuin oli odotettavissa erikokoisten eläinten lukumääriin perustuen (Kuva 14). Keskikokoiset sonnit näyttivät puskevan erikokoisia eläimiä, kuten eläinten lukumääriin perustuen oli odotettavissa. Suuret sonnit näyttivät puskevan samankokoisia eläimiä useammin ja keskikokoisia eläimiä harvemmin kuin eläinten lukumääriin perustuen oli odotettavissa.

Jatkuvätäyttöisessä karsinassa tilalla 4 pienet sonnit näyttivät nuolevan samankokoisia eläimiä useammin ja suuria eläimiä harvemmin, kuin oli odotettavissa erikokoisten eläinten lukumääriin perustuen (Kuva 15). Keskikokoiset sonnit näyttivät nuolevan erikokoisia eläimiä, kuten oli odotettavissa eläinten lukumääriin perustuen. Suuret sonnit näyttivät nuolevan samankokoisia eläimiä useammin ja keskikokoisia eläimiä harvemmin kuin oli odotettavissa.



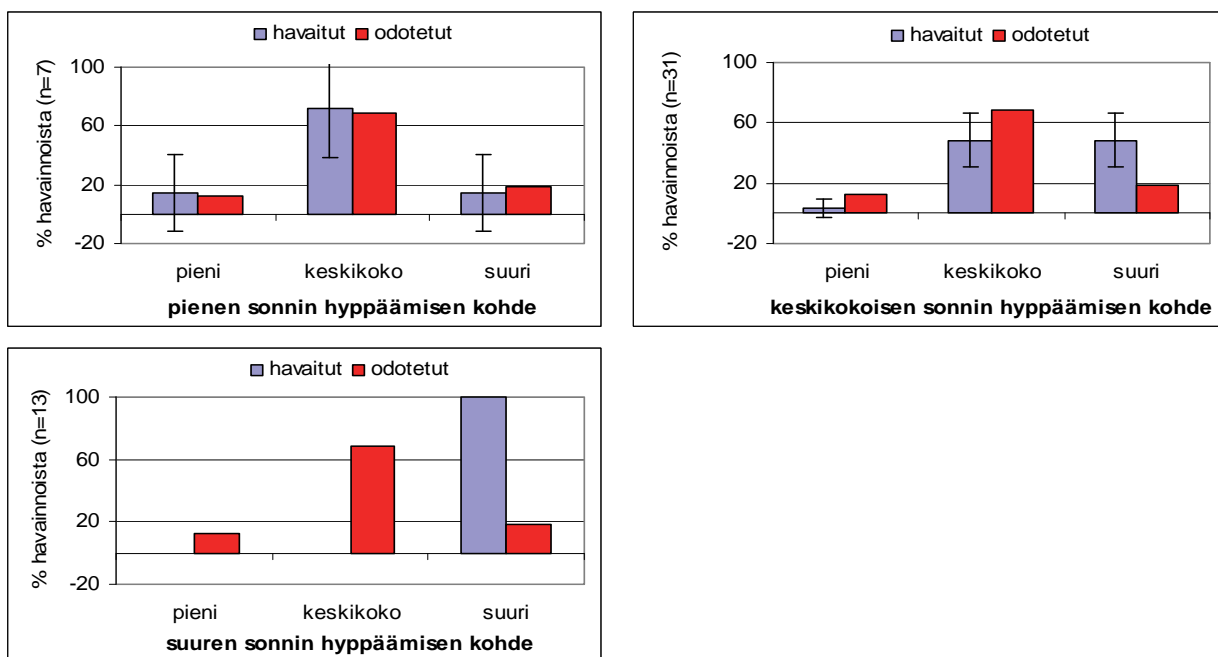


Kuva 14. Tilan 4 jatkuvatäyttöisessä karsinassa ruokailutilanteessa ja muussa tilanteessa tapahtuva puskeminen kokoluokittain. 95 % luottamusväli kuvaa hajontaa.



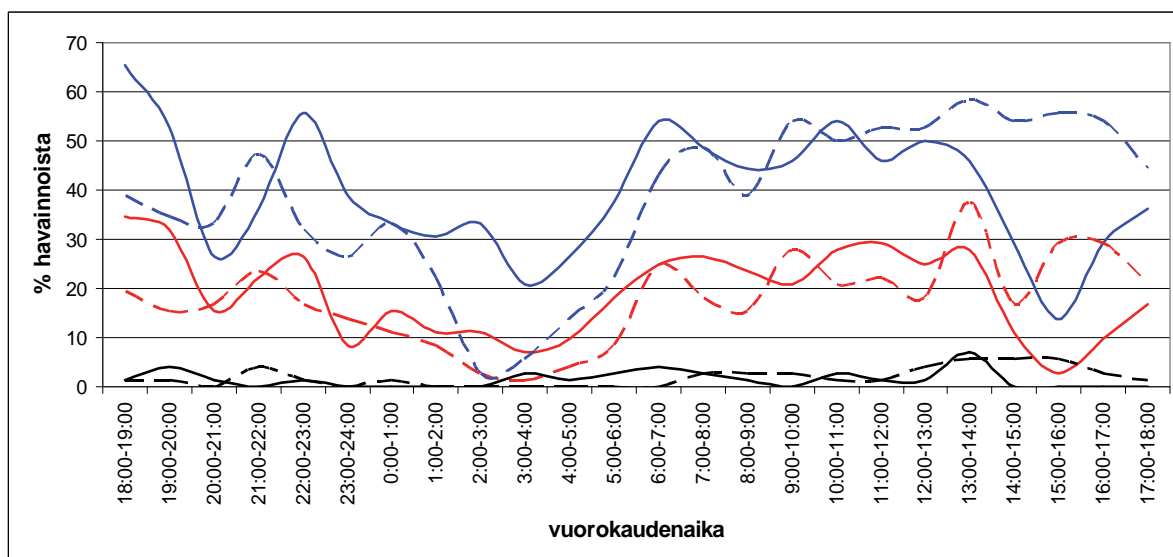
Kuva 15. Tilan 4 jatkuvatäyttöisessä karsinassa sosiaalinen nuoleminen kokoluokittain. 95 % luottamusväli kuvaa hajontaa.

Jatkuvatäyttöisessä karsinassa pienet sonnit näyttivät hyppäävän erikokoisten eläimien selkään, kuten oli odotettavissa erikokoisten eläinten lukumääriin perustuen (Kuva 16). Keskikokoiset sonnit näyttivät hyppäävän suurten sonnien selkään useammin ja pienten ja samankokoisten sonnien selkään harvemmin kuin oli odotettavissa eläinten lukumääriin perustuen. Suurten sonnien havaittiin hyppäävän ainoastaan samankokoisten eläinten selkään.



Kuva 16. Tilan 4 jatkuvatäyttöisessä karsinassa selkään hyppääminen kokoluokittain. 95 % luottamusväli kuvaa hajontaa.

Tilalla 4 kasvatetulla 225 sonnien ryhmällä oli käytössään 6 juomakuppia (1 juomakuppi/37,5 eläintä). Sonnit käyttivät juomakuppeja (juo tai seisoo juomakupilla) eniten aamupäivällä ja päivällä (Kuva 17). Juomakupin käyttö oli pienimmillään yöllä. Keskimäärin 39,0 % juomakupeista oli varattuna tarkkailun aikana. Sonnit käyttivät juomakupilla vietetystä ajasta 46,9 % veden juomiseen ja 53,1 % seisokeluun. Sonnit joutuivat jonottamaan omaa vuoroaan juomakupille hyvin harvoin: 1,7 prosentissa kaikista havainnoista havaittiin kupille jonottamista. Jonossa oli korkeintaan yksi eläin kuppia kohden.



Kuva 17. Sonniryhmän juomakuppien käytön vuorokausirytmä tilalla 4 kahtena tarkkailuvuorokautena. Sonneilla oli käytössään 1 juomakuppi 37,5 eläintä kohden. Yhtenäinen viiva: ensimmäinen tarkkailuvuorokausi, katkoviiva: toinen tarkkailuvuorokausi ■ juomakuppi varattu yhteensä eli juomakuppi oli varattu juomista tai seisokelua varten, ■ juomakuppi varattu juomista varten, ■ eläin odottaa vuoroaan juomakupille.

---

## 4 Tulosten tarkastelu

---

Tutkimustiloillamme sonnit käyttivät tarkkailuajasta (klo 6:00–20:00) 49–63 % makaamiseen ja 7–11 % rehun syömiseen. Aiemmissa tutkimuksissa viiden eläimen ryhmissä kasvatettujen sonnien on todettu käyttävän kokonaisesta vuorokaudesta 60–63 % makaamiseen ja 9–12 % rehun syömiseen (Tuomisto ym. 2008, Tuomisto ym. 2012). Sonnien vuorokausirytmille oli tutkimustiloilla luonteenomaista, että suurimmassa osassa havaintopisteistä valtaosa eläimistä oli makuulla ja pieni osa eläimistä oli syömässä rehua. Tilalla 2 ja 3 havaittiin selkeää syömisaktiivisuuden lisääntymistä ruokinnan jälkeen, mikä selittyy rehun kulumisella vähiin ennen ruokintaa. Ajoittain osa karsinan eläimistä saattoi kerääntyä yhteen harrastamaan sosiaalista käyttäytymistä kuten nujuamista ja selkään hyppäämistä.

Vuorokausirytmien kuvaajista voidaan havaita, että erityisesti tilalla 2 eläinten aktiivisuus lisääntyi ajoittain selvästi. Tarkkailun aikana tilalla 2 eläintilassa ja eläinhallin ulkopuolella tapahtui liikehdintää (esim. sairaan eläimen tarkastus sairaskarsinassa, keskustelevia ihmisiä eläintilan ulkopuolella), jota sonnit seurasivat kiinnostuneina. Sonnit pystyivät seuraamaan eläinhallin ulkopuolisia tapahtumia erityisen hyvin avoimien päätyovien kautta. Koska eläinten tarkkailut tehtiin suoralla seurannalla, tarkkailijat vaikuttivat eläinten käyttäytymiseen jossain määrin jokaisella tilalla. Tilalla 2 tarkkailijoiden vaikutus oli todennäköisesti voimakkain, koska tarkkailut tehtiin eläinhallin keskikäytävältä, jonka molemmiin puolin karsinat sijaitsivat.

Tutkimustiloillamme ryhmäkoolla ei näyttänyt olevan suurta vaikutusta syömiskäyttäytymisen samanaikaisuuteen. Kaikilla tiloilla sonnien syömiskäyttäytymisen samanaikaisuus oli vähäistä. Syömishavainnoista 85 prosentissa ryhmän sonneista alle 15 % oli samaan aikaan syömässä ruokintapöydällä. Gottardo ym. (2004) raportoivat samansuuntaisen havainnon: kuuden eläimen sonniryhmässä sonnit kävivät yli 60 % tapauksista syömässä yksin tai pareittain. On mahdollista, että sonnit valitsevat syömisen eri aikaan kuin toiset eläimet välttääkseen häirintää ruokailutilanteessa. Ruokintatapa (vapaa vs. rajoitettu) vaikuttaa rehuun kohdistuvan kilpailun määrään (Longenbach ym. 1999). Kun hiehoja ruokittiin rajoitetusti, hiehot olivat motivoituneita syömään samaan aikaan muiden hiehojen kanssa (Longenbach ym. 1999). Tutkimustiloillamme sonneja ruokittiin vapaasti, mikä vähensi kilpailua rehusta ja siten painetta syödä samaan aikaan. Havaintojemme perusteella tutkimustiloilla käytössä ollut ruokailutila (25–58 cm/eläin) oli riittävä ruokittaessa sonneja vapaasti.

Pienissä kotieläinryhmissä aggressiivinen käyttäytyminen on vähäistä, koska eläimet tunnistavat toisensa ja tietävät oman asemansa hierarkiassa suhteessa toisiin eläimiin (katso Fraser ja Broom 2002). Suurissa eläinryhmissä toisten eläinten tunnistaminen vaikeutuu ja eläinten väliset aggressiiviset kohtaamiset lisääntyvät (Phillips 1993). Tutkimuksessamme suurissa eläinryhmissä oli vähintään 130 sonnia, mikä on siis suurempi määrä kuin nautojen on arvioitu pystyvän toisiaan muistamaan ja tunnistamaan (50–70 eläintä, Fraser ja Broom 2002). Puskemista ei kuitenkaan näyttänyt keskimäärin esiintyvän suurissa ryhmissä sen enempää kuin keskisuurissa ryhmissä. Hyvin aggressiivista käyttäytymistä (tappeluja) havaittiin tutkimustiloillamme hyvin harvoin.

Perinteinen selitys aggressioiden vähäisyydelle suurissa eläinryhmissä on pienempien alaryhmien muodostuminen. Laidunnettaessa suuria nautaryhmiä nautojen onkin havaittu muodostavan 10–15 eläimen alaryhmiä (Hinch ym. 1982, Phillips 1993). Näissä alaryhmissä eläimet pystyvät tunnistamaan toisensa ja muodostamaan alaryhmän oman hierarkian. Alaryhmien muodostaminen on mahdollista vain kun tilaa on riittävästi. Tutkimuksessamme emme pystyneet selvittämään, muodostuiko suurissa ryhmissä pienempiä alaryhmiä. Siipikarjalla ja sioilla tehtyjen tarkkailujen perusteella kotieläinten sosiaalisen käyttäytymisen on esitetty voivan olla mukautuvampaa kuin aiemmin on ajateltu (Estevez ym. 2007; katsausartikkeli). Suuressa ryhmässä eläimet esimerkiksi voisivat hylätä sosiaalisen hierarkian, koska sen muodostaminen ja ylläpito on suuressa ryhmässä työlästä, ja yhä useampi eläin voisi omaksua suvaitsevaisemman sosiaalisen strategian.

Eläintiheys vaikuttaa aggressiivisen käyttäytymisen määrään naudoilla (esim. Kondo ym. 1989). Tilan lisääntyessä aggressiot vähenevät, koska toisten eläinten väistäminen helpottuu ja yksilötilan loukkaukset vähenevät (Wierenga 1983). Tutkimustiloillamme suurissa sonniryhmissä oli keskimäärin enemmän tilaa eläintä kohden (4,4–8,8 m<sup>2</sup>) kuin keskisuurissa ryhmissä (3,0–3,7 m<sup>2</sup>). Alhaisempi eläintiheys saattoi

hyvinkin hillitä aggressiivisen käyttäytymisen määrää suurissa ryhmissä. Suurten ja keski suurten ryhmien kasvatusolosuhteet erosivat toisistaan myös lattiamateriaaliin suhteen. Lattian materiaalilla itsellään ei kuitenkaan ole tutkimuksissa havaittu vaikutusta sonnien aggressiivisen käyttäytymisen määrään (Andersen ym. 1991).

Tutkimustiloillamme oli havaittavissa suuntaus, että ruokailutilanteessa tapahtuvaa puskemista esiintyi enemmän keski suurissa kuin suurissa sonniryhmissä. Keskeinen syödessä esiintyvän häirinnän määrään vaikuttava tekijä on tilan määrä ruokintapöydällä. Kun syömistila vähenee, toisten eläinten häirintä ja puskeminen lisääntyvät (DeVries ym. 2004). Syömistilan määrä oli kuitenkin keski suurissa ryhmissä suurempi (50–58 cm/eläin) kuin suurissa ryhmissä (25–46 cm/eläin). Keski suurissa ryhmissä sonnit söivät hieman useammin samaan aikaan toisten eläinten kanssa, mikä voi olla yhteydessä suurempaan puskemisen määrään ruokailutilanteessa. On myös mahdollista, että suurissa ryhmissä karsinan alhaisempi eläintiheys suojasi eläimiä häirinnältä myös ruokailutilanteessa. Usein naudoilla on havaittavissa selkeä syömisaktiivisuuden lisääntyminen välittömästi rehun jaon jälkeen (Cozzi ja Gottardo 2005), jolloin voi esiintyä kilpailua syömistilasta. Ruokailutilanteeseen liittyvän häirinnän hillitsemiseksi onkin ryhmän koosta riippumatta tärkeää, että eläimillä on jatkuvasti hyvälaatuista rehua saatavilla.

Tutkimustiloillamme oli havaittavissa suuntaus, että toisen eläimen selkään hyppäämisen osuus kaikista sosiaalisista kontakteista oli suurempi suurissa kuin keski suurissa ryhmissä. Suurissa ryhmissä hajonta oli kuitenkin huomattavaa. Selkään hyppäämistä esiintyi etenkin nuorista, 10–12 kuukauden ikäisistä maitorotuisista sonneista koostuvassa ryhmissä. Selkään hyppäämistä ei ole aiemmin tutkittu suurilla sonniryhmillä, mutta härkärühmissä selkään hyppäämisen on havaittu lisääntyvän ryhmäkoon suurentuessa (Acosta ym. 1981). Jatkuva astumiskäyttäytyminen on ongelma suurissa härkärühmissä kasvun heikkenemisen ja loukkaantumisten vuoksi. Tutkimuksessamme suurissa ryhmissä kuivikkeena käytetty turve tarjosi hyppäämiselle pitävän pohjan ja ehkäisi liukastumisia hyppytilanteessa. Rakolattia puolestaan on usein liukas. Sonnit saattoivat vältellä keski suurissa ryhmissä selkään hyppäämistä rakolattian aiheuttaman liukastumisvaaran vuoksi (katso Andersen ym. 1991).

Sosiaalinen nuoleminen on yhteydessä eläinten tuttuuteen (Bouissou ym. 2001; katsausartikkeli). Siten toistuva uudelleenryhmittely ja ryhmän koko voivat haitata eläinten välisten sosiaalisten suhteiden muodostumista ja vaikuttaa sosiaalisen nuolemisen määrään (Menke 1996, Napolitano ym. 2007 mukaan). Tutkimustiloillamme oli havaittavissa suuntaus, että sosiaalisen nuolemista esiintyi enemmän keski suurissa kuin suurissa ryhmissä. Tämä voi merkitä sitä, että eläimet pystyivät muodostamaan kiinteämpiä suhteita toisiinsa keski suurissa kuin suurissa ryhmissä.

Tilalla 4 karsinaa käytettiin jatkuvatäyttöisyyden periaatteella. Jatkuvatäyttöinen karsina toimi siten, että vanhimpien ja suurimpien eläinten lähtiessä teuraaksi niiden tilalle tuotiin nuoria eläimiä. Tarkkailujen aikana tilan 4 sonniryhmän nuorimmat eläimet olivat kuuden kuukauden ikäisiä ja vanhimmat yli kaksivuotiaita. Viimeisimmät eläimet oli siirretty karsinaan noin kaksi kuukautta ennen tarkkailua. Tilan isäntäväen mukaan uusien eläinten tuominen ryhmään ei aiheuta merkittävää aggressiivisen käyttäytymisen lisääntymistä. Tutkimustulokset tukevat tätä käytännön havaintoa. Mounier ym. (2005) raportoivat sonneilla vähemmän agonistista ja seksuaalista käyttäytymistä silloin, kun uusi sonniryhmä muodostettiin vaihtelevankokoisista eläimistä kuin silloin, kun uusi sonniryhmä muodostettiin samankokoisista eläimistä. Mounier ym. (2005) esittivät, että erikokoiset eläimet pystyvät nopeammin selvittämään sosiaalisen asemansa suhteessa toiseen eläimeen kuin tasakokoiset eläimet.

Tilan 4 jatkuvatäyttöisen karsinan sonnien sosiaalisen käyttäytymisen tarkkailut paljastivat, että sosiaalinen käyttäytyminen ei kohdistunut sattumanvaraisesti toisiin eläimiin. Sonnit puskiivat kaikenkokoisia eläimiä, mutta pienet sonnit näyttivät suosivan puskemiskohteena pieniä sonneja ja suuret sonnit suuria sonneja. Keski kokoiset sonnit puolestaan puskiivat erikokoisia sonneja, kuten erikokoisten eläinten lukumääriin perustuen oli odotettavissa. Bouissou ym. (2001, katsausartikkeli) mukaan agonistisia kontakteja esiintyy enemmän hierarkiassa toisiaan lähellä sijaitsevien eläinten kesken kuin kaukana sijaitsevien eläinten kesken, mikä tukee omia havaintojamme. Oletettavasti jatkuvatäyttöisen karsinan pienet ja suuret sonnit olivat hierarkiassa kaukana toisistaan. Voidaan myös olettaa, että pienet eläimet väistivät herkästi suurempien eläinten uhkausta, jolloin eläinten välinen dominanssi-alistumissuhde oli selvillä välittömästi ilman fyysistä kontaktia. Käyttäytymistarkkailuissamme emme havainnoineet uhkailueleitä, joten tarkkailujen perusteella ei voida arvioida sitä, missä määrin pienet sonnit joutuivat suurempien sonnien uhkailun kohteeksi. Huomioitavaa kuitenkin on, että sonnit pidettiin

jatkuvatäydytyksessä karsinassa hyvin alhaisessa eläintiheydessä (8,8 m<sup>2</sup>/eläin), minkä ansiosta dominoivan eläimen väistäminen oli mahdollista alempiarvoiselle eläimelle.

Nujuamisessa pienet sonnit näyttivät suosivan pieniä sonneja ja suuret sonnit suuria sonneja. Mahdollisesti eläinten koko vaikutti puskemiskaverin valintaan. Sonnit saattoivat suosia puskemisessa lähellä itsensä kokoa olevia eläimiä, koska puskemiskamppailu hyvin erikokoisen eläimen kanssa ei ehkä olisi ollut kovin mielekäs suuren kokoeron vuoksi. Sonnit kohdistivat sosiaalista nuolemista kaikenkokoisiin eläimiin, mutta pienet sonnit näyttivät suosivan pieniä sonneja ja suuret sonnit suuria sonneja nuolemisen kohteena. Samankokoisissa eläimissä oli todennäköisimmin samanikäisiä, hierarkiassa lähellä olevia tai pitkältä ajalta tuttuja eläimiä, jotka ovat suosittuja nuolemiskavereita (Bouissou ym. 2001; katsausartikkeli).

Pienet sonnit hyppäsivät erikokoisten eläinten selkään, kuten oli odotettavissa erikokoisten eläinten lukumääriin perustuen, mutta keskikokoiset sonnit suosivat samankokoisia tai itseään suurempia sonneja selkään hyppäämisen kohteena. Suurten sonnien havaittiin hyppäävän pelkästään suurten sonnien selkään. Sonnit saattoivat valita selkään hyppäämisen kohteeksi vähintään samankokoiseen eläimeen, koska itseään huomattavasti pienemmän eläimen selkään hyppääminen ei ehkä ole mielekäs suuren kokoeron vuoksi. Selkään hyppääminen on leikkikäyttäytymistä tai seksuaalista käyttäytymistä, mutta sillä on esitetty olevan myös agonistinen tarkoitus etenkin uudelleenryhmittelyn jälkeen (Tennessen ym. 1985). Voi olla, että pienemmät eläimet pystyvät selkään hyppäämällä turvallisesti haastamaan itseään suurempia eläimiä.

Eläinsuojelulainsäädännön mukaan juoma-astioita tai juottolaitteita tulee olla muilla kuin lypsylehmillä vähintään yksi jokaista alkavaa 20 naudan ryhmää kohden, mutta siten, että yli 10 eläimen ryhmässä juoma-astioita tai juottolaitteita on oltava vähintään kaksi (Valtioneuvoston asetus 592/2010). Talviaikaan juomakuppien ongelmana voi harvalla käytöllä olla jäätyminen. Jäätymistä voidaan ehkäistä esimerkiksi lisäämällä kuppien lämmitystä tai käyttöastetta. Tilalla 4 kasvatetulla 225 sonnin ryhmällä oli käytössään 1 juomakuppi 37,5 eläintä kohden (yhteensä 6 kuppia), koska osa kupeista oli väliaikaisesti poissa käytöstä huoltotoimenpiteiden vuoksi. Juomakuppien määrä suhteessa niitä käyttäviin eläimiin oli kuitenkin käyttäytymistarkkailujen perusteella riittävä, koska kupeille syntyi hyvin harvoin jonoa ja kupit olivat keskimäärin 40 % ajasta varattuja. Juomakupit oli sijoitettu eri puolille karsinaa, joten eläimillä oli tasainen pääsy juomaan. Sisätiloissa nautojen käyttäytymisen samanaikaisuus on vähäisempää kuin laidunoloissa (O'Connell ym. 1989, Miller ja Wood-Gush 1991), joten tulosta ei voida suoraan yleistää pätemään myös laitumella pidettyihin eläimiin.

Tutkimus tehtiin tilatutkimuksena, jonka tekoon liittyy monia haasteita verrattuna kontrolloiduissa oloissa tehtyyn tutkimukseen. Tutkimuksemme aineisto oli hyvin pieni, joten tuloksiin on suhtauduttava tietyllä varauksella. Arvioitaessa eläinten hyvinvointia suurissa ryhmissä, on huomioitava, että suurten sonniryhmien hoidossa oli tutkimustiloilla omaksuttu monia hyviä käytäntöjä. Karsinoiden eläintiheydet olivat alhaisia, lattia oli kiinteä ja/tai kuivitettu ja ilma raikas. Lisäksi juomapaikkoja, syömistilaa ja rehua, oli riittävästi tarjolla ja ne oli jaettu tasaisesti karsinaan kaikkien eläinten käytettäväksi. Suuressa eläinryhmässä yksittäisen eläimen tarkkailu voi olla vaikeaa. Siten suuren ryhmäkoon erityinen haaste hoitajalle on sairaan tai loukkaantuneen eläimen havaitseminen suuresta eläinjoukosta.

Myös keskisuurien sonniryhmien tiloilla eläinten hyvinvointiin oli kiinnitetty huomiota. Sonnit pidettiin rakolattiakarsinoissa eläintiheydessä (3,0–3,7 m<sup>2</sup>/eläin), joka lähestyi Euroopan komission suosituksia lihanautojen minimitalaksi (3,0 m<sup>2</sup>/eläin 400–500 kg painoisilla eläimillä, 3,5 m<sup>2</sup>/eläin 500–600 kg painoisilla eläimillä, 4,0 m<sup>2</sup>/eläin 500–600 kg painoisilla eläimillä, 4,5 m<sup>2</sup>/eläin 600–700 kg painoisilla eläimillä, European Commission 2001). Lisäksi syömistilaa ja juomapaikkoja oli hyvin tarjolla. Keskisuurissa ryhmissä havaittiin kuitenkin enemmän kielenpyöritystä kuin suurissa ryhmissä. Stereotyyppinen kielenpyöritys on usein yhteydessä rajoitettuun karkearehuokintaan tai eläimen liikkeen rajoittamiseen kuten parsikasvatukseen (Redbo, 1992, Redbo ja Nordblad, 1997). Koska sonneja ruokittiin vapaasti, keskisuurissa ryhmissä havaittu kielenpyörityksen suurempi määrä voi liittyä rakolattiakarsinan muodostaman ympäristön yleiseen yksitoikkoisuuteen.

---

## 5 Johtopäätökset

---

Tilatutkimuksessamme emme havainneet agonistista (puskee, tappelee, syrjäyttää) käyttäytymistä enemmän suurissa, kiinteäpohjaisten karsinoiden sonniryhmissä (130–237 sonnia) kuin keskisuurissa, rakolattiakarsinoiden ryhmissä (32–40 sonnia). Karsinan alhainen eläintiheys saattoi hillitä agonistista käyttäytymistä suurissa ryhmissä. Ruokailutilanteessa puskemista näytti esiintyvän enemmän keskisuurissa kuin suurissa sonniryhmissä. Tämä saattoi olla yhteydessä hieman suurempaan syömisestä samanaikaisuuteen keskisuurissa kuin suurissa ryhmissä. Kaikkiaan syömiskäyttäytymisen samanaikaisuus oli kuitenkin vähäistä kaikissa ryhmissä. Sosiaalista nuolemista näytti esiintyvän enemmän keskisuurissa kuin suurissa ryhmissä, mikä voi merkitä sitä, sonnit pystyivät keskisuurissa ryhmissä muodostamaan kiinteämpiä suhteita toisiinsa kuin suurissa ryhmissä.

Jatkuvatyttöisessä karsinassa eri-ikäisiä sonneja sisältävässä ryhmässä sosiaalinen käyttäytyminen ei näyttänyt kohdistuvan sattumanvaraisesti toisiin eläimiin. Pienet sonnit eivät joutuneet erityisen fyysistä kontaktia sisältävän häirinnän kohteeksi. Puskemisessa ja nuuamisessa pienet ja suuret sonnit näyttivät suosivan itsensä kanssa samankokoisia eläimiä. Lisäksi sonnit hyppäsivät yleensä samankokoisen tai itseään suuremman sonnin selkään. Jatkuvatyttöisen karsinan juomiskäyttäytymisen tarkkailun perusteella näyttää sille, että suuressa sonniryhmässä yksi juomakuppi 37,5 eläintä kohden on riittävä, kun juomakupit pysyvät puhtaina ja ne on jaettu tasaisesti karsinaan kaikkien eläinten ulottuville. Tutkimuksemme aineisto oli hyvin pieni ja tulokset kuvailevia, joten johtopäätösten luotettavuuteen ja tulosten yleistettävyyteen on suhtauduttava varauksella.

---

## 6 Kirjallisuus

---

- Acosta, J. E., Shake, L. M., Brown, G. C. & Vermedahl, L. D. 1981. Influence of implants, feed additives and pen size upon incidence of buller steers. Progress Report. Texas Agricultural Experiment Station 3758/3830: 130–133.
- Andersen, H. R., Jensen, L. R., Munksgaard, L. & Ingvarsten, K. L. 1997. Influence of floor space allowance and access sites to feed trough on the production of calves and young bulls and on the carcass and meat quality of young bulls. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section A, Animal Science* 47: 48–56.
- Andersen, H. R., Krohn, C. C., Foldager, J., Munksgaard, L. & Klastrup, S. 1991. Influence of housing and feeding on behaviour, feed intake, growth and carcass and meat quality. Beretning fra Statens Husdyrbrugsforsøg. No. 700. Denmark, Foulum: Statens Husdyrbrugsforsøg. 39 s.
- Blackshaw, J. K., Blackshaw, A. W. & McGlone, J. J. 1997. Buller steer syndrome review. *Applied Animal Behaviour Science* 54: 97–108.
- Bouissou, M. F. 1970. Role du contact physique dans la manifestation des relations hierarchiques chez les bovins: consequences pratiques. *Annales de Zootechnie* 19: 279.
- Bouissou, M.-F., Boissy, A., Le Neindre, P. & Veissier, I. 2001. The social behaviour of cattle. Teoksessa: toim. Keeling, L.J. *Social behaviour in farm animals*. Cambridge: CABI Publishing. s. 113–145.
- Cozzi, G. & Gottardo, F. 2005 Feeding behaviour and diet selection of finishing Limousin bulls under intensive rearing system. *Applied Animal Behaviour Science* 91: 181–192.
- DeVries, T. J., von Keyserlingk, M. A. G. & Weary, D. M. 2004. Effect of feeding space on the inter-cow distance, aggression and feeding behaviour of free-stall housed lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science* 87: 1432–1438.
- European Commission. 2001. The welfare of cattle kept for beef production. Scientific Committee on Animal Health and Animal Welfare. [Viitattu 30.7.2012]. Saatavissa internetistä: [http://ec.europa.eu/food/fs/sc/scah/out54\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/food/fs/sc/scah/out54_en.pdf)
- Estevez, I., Andersen, I.-L. & Nævdal, E. 2007. Group size, density and social dynamics in farm animals. *Applied Animal Behaviour Science* 103: 185–204.
- Fisher, A. D., Crowe, M. A., O’Kiely, P. & Enright, W. J. 1997a. Growth, behaviour, adrenal and immune responses of finishing beef heifers housed on slatted floors at 1.5, 2.0, 2.5 or 3.0 m<sup>2</sup> space allowance. *Livestock Production Science* 51: 245–254.
- Fisher, A. D., Crowe, M. A., Prendiville, D. J. & Enright, W. J. 1997b. Indoor space allowance: effects on growth, behaviour, adrenal and immune responses of finishing beef heifers. *Animal Science* 64: 53–62.
- Fraser A.F. & Broom. D.M. 2002. *Farm animal behaviour and welfare*. Kolmas painos. Wallingford: CAB International. 437 s.
- Gonyou, H. W. & Stricklin, W.R. 1981. Eating behaviour of beef cattle groups fed from a single stall or trough. *Applied Animal Ethology* 7: 123–133.
- Gupta, S., Earley, B., Nolan, M., Formentin, E. & Crowe, M.A. 2008. Effect of repeated regrouping and relocation on behaviour of steers. *Applied Animal Behaviour Science* 110: 229–243.
- Gygax, L., Siegwart, R. & Wechsler, B. 2007. Effects of space allowance on the behaviour and cleanliness of finishing bulls kept in pens with fully slatted rubber coated flooring. *Applied Animal Behaviour Science* 107: 1–12.
- Gottardo, F. Ricci, R., Preciso, S., Ravarotto, L & Cozzi G. 2004. Effect of the manger space on welfare and meat quality of beef cattle. *Livestock Production Science* 89: 277–285



- Hafez, E. S. E. & Bouissou, M. F. 1975. The behaviour of cattle. Teoksessa: toim. Hafez, E. S. E. The behaviour of domestic animals. London: Baillière Tindall. s. 203–237.
- Hasegawa, N., Nishiwaki, A., Sugawara, K. & Ito, I. 1997. The effects of social exchange between two groups of lactating primiparous heifers on milk production, dominance order, behavior and adrenocortical response. *Applied Animal Behaviour Science* 51: 15–27.
- Hickey, M.C., French, P. & Grant, J. 2002. Out-wintering pads for finishing beef cattle: animal production and welfare. *Animal Science* 75: 447–458.
- Hickey, M. C., Earley, B. & Fisher, A. D. 2003. The effect of floor type and space allowance on welfare indicators of finishing steers. *Irish Journal of Agricultural and Food Research* 42: 89–100.
- Hinch, G. N., Thwaites, C. J., Lynch, J. J. & Pearson, A. J. 1982. Spatial relationships within a herd of young sterile bulls and steers. *Applied Animal Ethology* 8: 27–44.
- Hindhede, J., Sørensen, J. T., Jensen, M. B. & Krohn C. C. 1996. Effect of space allowance, access to bedding, and flock size in slatted floor systems on the production and health of dairy heifers. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section A, Animal Science* 46: 46–53.
- Hristov, V. 1974. Calf fattening as affected by group size. I announcement. *Animal Science* 3: 16.
- Jensen, M. B., Krohn, C. C., Hindhede, J. & Sørensen, J. T. 1995. Resting behaviour of heifers housed in pens with slatted floor, the effect of space allowance and access to a bedded lying area. *Proceedings of the 29th International Congress of the International Society for Applied Ethology, 3–5 August 1995, Exeter, UK.* s. 183–184.
- Jensen, M. B., Vestergaard, K. S. & Krohn, C. C. 1998. Play behaviour in dairy calves kept in pens: the effect of social contact and space allowance. *Applied Animal Behaviour Science* 56: 97–108.
- Kenny, F.J. & Tarrant, P.V. 1987a. The reaction of young bulls to short-haul road transport *Applied Animal Behaviour Science* 17: 209–227.
- Kenny, F.J. & Tarrant, P.V. 1987b. The behaviour of young Friesian bulls during social re-grouping at an abattoir. Influence of an overhead electrified wire grid. *Applied Animal Behaviour Science* 18: 233–246.
- Kondo, S., Sekine, J., Okubo, M. & Asahida, Y. 1989. The effect of group size and space allowance on the agonistic and spacing behavior of cattle. *Applied Animal Behaviour Science* 24: 127–135.
- Kondo, S. & Hurnik, J.F., 1990. Stabilization of social hierarchy in dairy cows. *Applied Animal Behaviour Science* 27: 287–297.
- Konggaard, S.P. 1983. Feeding conditions in relation to welfare for dairy cows in loose housing systems. Teoksessa: toim. Baxter, S. H., Baxter, M. R. & MacCormack, J. A. D. *Farm animal housing and welfare. Current topics in veterinary medicine and animal science, 24.* Dordrecht, The Netherlands: Martinus Nijhoff. s. 272–278.
- Ladewig, J., Schlichting, M. C., Beneke, B., Borell, E. von, Stueck, I. & Smidt, D. 1985. Physiological aspects of social space in heifers and pigs. Teoksessa: toim. Zayan, R. *Social space for domestic animals.* Netherlands: Martinus Nijhoff. s. 151–159.
- Longenbach, J. I., Heinrichs, A. J. & Graves, R. E. 1999. Feed bunk length requirements for Holstein dairy heifers. *Journal of Dairy Science* 82: 99–109.
- MacNeil, M. D., Gregory, K. E. & Ford, J. J. 1989. Management of yearling bulls in a feedlot. *Journal of Animal Science* 67: 858–864.
- Martin, P. & Bateson, P. 1993. *Measuring behaviour. An introductory guide.* Toinen painos. UK: Cambridge University Press. 222 s.
- Mench, J.A., Swanson, J.C. & Stricklin, W.R. 1990. Social stress and dominance among group members after mixing beef cows. *Canadian Journal of Animal Science* 70: 345–354.
- Menke, C.A., 1996. *Laufstallhaltung mit behornten Milchkuhen.* Degree Dissertation. No. 11379, Eidgenössische Technische Hochschule Zurich, Switzerland.



- Miller, K. & Wood-Gush, D. G. M. 1991. Some effects of housing on the social behaviour of dairy cows. *Animal Production* 53: 271–278.
- Mogensen, L., Nielsen, L. H., Hindhede, J., Sørensen, J. T. & Krohn, C. C. 1997. Effect of space allowance in deep bedding systems on resting behaviour, production, and health of dairy heifers. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section A, Animal Science* 47: 178–186.
- Morrison, S. R., Lofgreen, G. P. & Prokop, M. 1981. Effect of floor space allotment and animal group size on beef cattle performance. *Transactions of the ASAE* 24: 450–451.
- Mounier, L., Veissier, I. & Boissy, A. 2005. Behavior, physiology, and performance of bulls mixed at the onset of finishing to form uniform body weight groups. *Journal of Animal Science* 83: 1696–1704.
- Mounier, L., Veissier, I., Andanson, S., Delval, E. & Boissy, A. 2006. Mixing at the beginning of fattening moderates social buffering in beef bulls. *Applied Animal Behaviour Science* 96: 185–200.
- Napolitano, F., Knierim, U., Grasso, F. & De Rosa, G., 2009. Positive indicators of cattle welfare and their applicability to on-farm protocols. *Italian Journal of Animal Science* 8 (Supplement 1): 355–365.
- Neumann, W., Scheibe, G. & Hennings, J. 1974. Ergebnisse über Wechselbeziehungen zwischen Umwelt – Verhalten – Leistung in der industriemäßigen Jungrindermast. *Tierzucht* 28: 132–134.
- Nielsen, L. H., Mogensen, L., Krohn, C., Hindhede, J. & Sørensen, J. T. 1997. Resting and social behaviour of dairy heifers housed in slatted floor pens with different sized bedded lying areas. *Applied Animal Behaviour Science* 54: 307–316.
- O’Connell, J., Giller, P. S. & Meaney, W. 1989. A comparison of dairy cattle behavioural patterns at pasture and during confinement. *Irish Journal of Agricultural Research* 28: 65–72.
- Olofsson, J. 1999. Competition for total mixed diets fed for ad libitum intake using one or four cows per feeding station. *Journal of Dairy Science* 82: 69–79.
- Phillips, C. J. C. 1993: *Cattle behaviour*. United Kingdom: Farming press. 212 s.
- Plyaschenko, S. I. & Yakovlev, L. A. 1987. Optional group size in fattening of bulls. *Zhivotnovodstvo* 8: 49–50.
- Price, M.A. & Tennessen, T. 1981. Preslaughter management and dark-cutting in the carcasses of young bulls. *Canadian Journal of Animal Science* 61: 205–208.
- Redbo, I. 1992. The influence of restraint on the occurrence of oral stereotypies in dairy cows. *Applied Animal Behaviour Science* 35: 115–123.
- Redbo, I. & Nordblad, A. 1997 Stereotypies in heifers are affected by feeding regime. *Applied Animal Behaviour Science* 53: 193–202.
- Ruis-Heutinck, L. F. M., Smits, M. C. J., Smits, A. C. & Heeres, J. J. 2000. Effects of floor type and floor area on behaviour and carpal joint lesions in beef bulls. Improving health and welfare in animal production. Proceedings of sessions of the EAAP Commission on animal management and health, the Hague, the Netherlands, 21-24 August 2000. s. 29–36.
- Rushen, J. 1987. A difference in weight reduces fighting when unacquainted newly weaned pigs first meet. *Canadian Journal of Animal Science* 67: 951–960.
- Sambraus, H. H. 1973. Ausweichdistanz und soziale Rangordnung bei Rindern. *Tierärztliche Praxis* 1: 301–305.
- Schlichting, M. von, Smidt, D. & Müller, C. 1990. Aspekte zur tiergerechten Aufstallung von Mastkälbern in Gruppen. *Tierärztliche Umschau* 45: 785–791.
- Schrader, L., Roth, H.R., Winterling, C., Brodmann, N., Langhans, W., Geyer, H. & Graf, B. 2001. The occurrence of tail tip alterations in fattening bulls kept under different husbandry conditions. *Animal Welfare* 10: 119–130.
- Takeda, K., Sato, S. & Sugawara, K. 2000. The number of farm mates influences social and maintenance behaviours of Japanese Black cows in a communal pasture. *Applied Animal Behaviour Science* 67: 181–192.

- Tennessen, T., Price, M.A. & Berg, R.T. 1985. The social interactions of young bulls and steers after regrouping. *Applied Animal Behaviour Science* 14: 37–47.
- Tuomisto, L., Ahola, L., Martiskainen, P., Kauppinen, R. & Huuskonen, A. 2008. Comparison of time budgets of growing Hereford bulls in an uninsulated barn and in extensive forest paddocks. *Livestock Science* 118: 44–52.
- Tuomisto, L., Martiskainen, P., Ahola, L. & Huuskonen, A. 2012. Time budgets of finishing bulls housed at pasture and in an uninsulated barn. Tarjottu julkaistavaksi: *Applied Animal Behaviour Science*.
- Valtioneuvoston asetus 592/2010. Valtioneuvoston asetus nautojen suojelusta. Annettu Helsingissä 10.6.2010. Viitattu 14.6.2012. Saatavissa internetistä: <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2010/20100592>.
- Veissier, I., Boissy, A., de Passillé, A. M., Rushen, J., van Reenen, C. G., Roussel, S., Andanson, S. & Pradel, P. 2001. Calves' responses to repeated social regrouping and relocation. *Journal of Animal Science* 79: 2580–2593.
- Wierenga, H. K. 1983. The influence of the space for walking and lying in a cubicle system on the behaviour of dairy cattle. Teoksessa: toim. Baxter, S. H., Baxter, M. R. & MacCormack, J. A. D. *Farm animal housing and welfare. Seminar in the CEC Programme of Coordination of Research on Animal Welfare*, Aberdeen, Scotland, July 28-30, 1982. The Hague, Netherlands: Martinus Nijhoff. s. 171–180.
- Winckler, C. 2000. Effects of feeding and manger space allowance on feeding behaviour and agonistic interactions in dairy cattle. Teoksessa: toim. Ramos, A., Pinheiro Machado Filho, L. C. & Hötzel, M. J. *Proceedings of the 34th International Congress of the ISAE, Florianópolis, Brazil*. s. 214.

MTT TEKEE TIETEESTÄ ELINVOIMAA

# MTT RAPORTTI

[www.mtt.fi/julkaisut](http://www.mtt.fi/julkaisut)

MTT Raportti -julkaisusarjassa julkaistaan maatalous -ja elintarvike tutkimusta sekä maatalouden ympäristötutkimusta käsitteleviä tutkimusraportteja. Lukijoille tarjotaan tietoa MTT:n kaikilta tutkimusaloilta eli biologiasta, teknologiasta ja taloudesta.

MTT, 31600 Jokioinen.

