



www.emu.ee

Eesti Maaülikool

Estonian University of Life Sciences

Veterinaarmeditsiini ja loomakasvatuse instituut

Institute of Veterinary Medicine and Animal Sciences

MERKO VAGA

Lammaste käitumise ja heaolu uuringud
aastaringse väljapääsuga vabapidamisega
mahetootmisfarmis

MAGISTRITÖÖ

Juhendaja: dotsent Peep Piirsalu

Dr. David Arney

Tartu, 2011

AUTORIDEKLARATSIOON

Olen töö koostanud iseseisvalt. Kõik kasutatud teiste autorite tööd, olulised seisukohad, kirjandusallikatest ja mujalt pärinevad andmed on viidatud.

.....
Merko Vaga

Kaitsmisele lubatud (kuupäev)

Juhendaja..... /dotsent P. Piirsalu /

Magistritöö avalik kaitsmine toimub 03.06.2011 kell 9.00 Kreutzwaldi 62 A209

Sisukord

Sisukord.....	3
Sissejuhatus	4
1. Kirjanduse ülevaade	6
1.1. Lambakasvatus Eestis.....	6
1.2. Mahelambakasvatuse üldfilosoofilised aspektid ja nende seos lammaste heaoluga	10
1.3. Lammaste laudas ja väljas pidamise kogemused maailmas	12
1.4. Lammaste heaolu ja seda mõjutavad tegurid.....	16
1.5. Lammaste heaolu määramise meetodid.....	24
2. Materjal ja metoodika.....	29
2.1. Loomad.....	29
2.2. Koht ja pidamistingimused.....	30
2.3. Vaatluste kord ja aeg	31
2.4. Andmete analüüs	33
3. Tulemused	34
3.1. Meteoroloogilised andmed	34
3.2. Lammaste käitumine	35
3.3. Lammaste käitumise ja ilmastiku vahelised seosed	40
4. Arutelu.....	43
Kokkuvõte ja järeldused	46
Summary.....	48
Kasutatud kirjandus	50
Lisad	63

Sissejuhatus

Lambakasvatus on Eestis pikkade traditsioonidega põllumajanduse osa. Kirjalike allikate põhjal on teada, et lambaid peeti Eesti aladel juba 13. sajandil. Kuni 19. sajandini enamasti kohalike maalambaid, kes olid väga vastupidavad siinsetes oludes, kuid andsid vähe toodangut. Alates 19. sajandist üritasid Baltisakslastest mõisnikud tooma sisse meriino lambaid, kes siinsetes oludes hästi hakkama ei saanud ja enamasti vaid ristandid jäid püsima. Iseseisvuse alguses, aastal 1922 oli Eestis kirjas enam kui 700 000 lammast. Vaatamata kolmekümnendate alguses toimunud lammaste langusele oli omariikluse lõpus Eestis veel natuke alla 700 000 lamba. Sõjajärgselt on langes lammaste arv järk järgult järgneva 50 aasta vältel, kuna põllumajanduse intensiivistumisega sobisid lambad vähem kui veised ja sead.

Taasiseseisvumise järel aastaks 1998 alla 30 000 lamba kukkunud näitajad on tänapäeval pidevas tõusu järjel ja aastal 2010. Loomakasvatuse intensiivistumisega viimastel aastakümnetel on lambakasvatus olnud siiski pigem hobi- ja lisategevusena. Kuid tasapisi muutuvad lambakarjad suuremaks ja paljudes farmides põhitegevuseks. Seetõttu on karjakasvatajatel vaja teada lammaste vastupidavust meie kliimas ja omandada tehnoloogilisi võtteid pidamiskulude vähendamiseks.

Teistes maades on keskkonna mõju lammaste pidamisele palju uuritud, aga peamiselt seoses liigse päikese ja kõrge temperatuuriga. Eestis ja Põhjamaades ei ole lammaste heaolu tugeva külma ja tuulega piisavalt uuritud ja ka avalikkuse teadvust mõjutatud. Kui umbes 10 aastat tagasi hakkasid esimesed lambakasvatajad loomi ületalve karjamaal pidama, siis põhjustas see vanema põlvkonna ja loomakaitsjate tugeva vastukaja. Siiani ollakse arvamusel, et lammastel on talvel väljas liiga külm ja nende heaolu ja tervis on sedasi kahjustatud.

Kuna tänapäeval on peaaegu pooled Eesti lambad registreeritud mahelammastena (*organically raised*), siis sellest lähtuvalt on kasvatajad kohustatud tagama lammastele aastaringse väljapääsu välisele jalutuslale. Euroopa liidu mahepõllumajanduse seadused on peamiselt väljatöötatud Kesk-Euroopa tingimustes. Põhjamaades on kliima talvel oluliselt külmem ja samas suvel üsna kõrge temperatuuriga.

Traditsiooniliselt on lambaid kasvatatud ekstensiivselt ja väikeste karjadena. Piimaveiste puhul on juba aastaid kasutusel olnud vabapidamisega külmlaudad, kuid lammaste puhul ollakse harjunud lammaste ületalve laudas pidamisega, kaitstuna Eesti karmide talvede eest.

Seevastu lambad on füsioloogiliselt tugevamini kaitstud karge külma ja tuule eest, kuna lammast katab soe villkate.

Soojustatud lautade ehitamine on väga kulukas ja lambakasvatuse väikese tasuvuse juures tihti võimatu. Vanad taaskasutatud kolhooside ja vanavanematest jäänud laudad jäävad väikseks, on halvas seisukorras ja lammastele mikrokliimaatiliselt mittesobilikud. Uute lautade konstrueerimisel on vaja teada, millised tingimused on loomadele kõige loomuomasemad ja sobilikumad ning samal ajal majanduslikult kõige tasuvamad.

Lambakasvatajatele on oluline, et nende loomad oleks terved ja tarbijad soovivad, et lambaliha pärineks farmist, kus loomade heaolu on tagatud. Eeldades, et loomad teavad, mis on neile parim, siis milliseid tingimusi eelistavad lambad ise ja kas nende käitumine on piisav indikaator nende heaolu hindamiseks?

Käesoleva töö eesmärgiks on anda ülevaade lambapidamisvõtetest maailmas ja vabapidamise võimalikkusest ja sobivusest Põhjamaades, lähtudes lammaste heaolust. Autor oletab, et võimalusel eelistavad lambad viibida aastaringselt väljas, kuid halva ilmaga tahavad varjuda tuule ja külma eest. Ja uute lautade projekteerimisel võib piirduda külmlautadega, mida loomad soovi korral varjualusena kasutada saavad. Uurimustöö jooksul vaadeldakse kas lambad veedavad rohkem aega õues või varjualuses ja märgitakse üles nende tegevused, et hinnata lammaste rahulolu nende elukeskkonnas. Lisaks mõõdetakse vaatluste jooksul ilmastiku faktorid, et hinnata ümbritseva keskkonna mõju lammaste eelistustele ja käitumisele.

Töö autor avaldab siinkohal suurt tänu oma juhendajatele Peep Piirsalule abi eest materjali kogumisel ja töö koostamisel, ning David Arney'le materjalide kogumise eest. Suured tänud ka Tanel Kaardile, kes aitas ja juhendas andmete statistilise töötluse teostamisel. Ja tänud ka Priit Rennitile moraalse ja nõuandliku toe eest töö kirjutamisel.

1. Kirjanduse ülevaade

1.1. Lambakasvatus Eestis

Arheoloogiliste leidude põhjal on teada, et lambaid on kasvatatud Eesti aladel juba teisel aastatuhandel enne meie ajaarvamist. Kirjanduslikke allikaid Eesti piirkonnast ei ole palju säilinud. Eriti vähe või peaaegu puuduvad kirjed lammaste pidamise, söötmise ja heaolu kohta. Esimesed kirjalikud allikad lambakasvatusest on pärit preester Henriku Liivimaa kroonikatest (kirjutatud 1224-1227). Täpsemad kirjalikud andmed Eestis kasvatatavate lammaste kohta pärinevad 18. sajandi lõpust. Peamiselt oli sel ajal Eesti aladel levinud kohalik maatõug. Maatõug oli pidamistingimuste suhtes vähenõudlik ja tugeva tervisega. Põhiliselt saadi maalambalt karusnahku ja jämedat villa. 18. sajandi lõpul toodi Eestisse roomaanovi tõugu lambaid, maalamba viljakuse parandamiseks. 19. sajandil hakati rohkem kasvatama peenvillalisi lambaid. Taludes peeti peamiselt kohalikku maalamba tõugu, kuna nende tugev tervis ja vastupidavus sobis taludes võimalike viletsate söötmis- ja pidamistingimustega. Talviseks söödaks oli hein ja kevadeti tihti põhk. Laudad olid väikesed, madalad ja pimedad. Tõu parandamiskatsed taludes ei andnud soovitud tulemusi, kuna loomade pidamistingimused ja söötmine ei võimaldanud kõrgematoodangulisi, kuid nõrgema tervisega lambaid pidada. 19. sajandi kestel üritati arendada ka peenevillaliste meriino lammaste kasvatust, kuid nende kasvatamine lõppes juba sajandi lõpus. (Piirsalu, 2006; Raudsepp, 1997; Ots, 1934)

Meriino tõugu peetakse neile sobivatel kontinentaalse kliimaga aladel ekstensiivsetes pidamistingimustes. Eesti kliimatilised tingimused, pikk talv ja pikk laudaperiood, ei ole meriinole sobilikud. (Valdi, 1994)

Suuremat tähelepanu kohaliku lamba villa- ja lihajõudluse parandamise vastu hakati pöörama 20-saj alguses. Eesti Vabariigis jätkati kohalike maalammaste parandamist ja ristandlammaste kasvatamist sihiga aretada oludekohased poolpeenvillaga liha-villatõud. Lammaste aretamiseks toodi Eestisse sisse palju tõulambaid, peamiselt Inglismaalt ja Rootsist. Omariikluse algusaastatel unustati riigi poolt meie rohkearvulised koduloomad ja talunike seas levis suhtumine, et lambakasvatus on ainult kahjulik. Sellises olukorras vastas isegi üks karjakasvatuse instruktor põllumehe küsimusele, miks lambad tihti surevad: „Tänage õnne, et surevad. Ma sooviks, et nad kõik ära kärvaks, - saaksime kahjutegevatest loomadest lahti. Lammas toob 600 marka tulu, aga võtab 3000 marka kulu – kes teda siis võib pidada?“ (Ots,

1934). Selline negatiivne suhtumine õnneks ei omanud suurt efekti ja lambakasvatuse püsis algusaastail üsna muutumata. Aastal 1930 oli Eestis kokku 467 226 lammast ning 1934. aastal. 552 070 lammast. Järsk langus lammaste arvukuses toimus peale 1928 aasta väga vihmast suve, mille tagajärjel palju lambaid haigestus ja suri (Kuiv, 1995).

Tol ajal kasvatati enamuse lammastest väiketaludes suurusega 10-50 ha. Tihti oli ühes talus ainult 3-5 lammast ja seetõttu esines palju lammaste ketitamist. Lambapidamine oli siiski enamasti primitiivne ja seetõttu kannatas kogu lambakasvatuse produktsioon ja toodangu kvaliteet. Aretustöö tõhustamise nimel asutati 1928. a. Eesti Lambakasvatajate Selts. Parimad aretustulemused kohalikes oludes andsid kohaliku maalamba teise ja kolmanda põlvkonna ristandid šropširi ja ševioti tõuga. Oma tugevuse, varavalmivuse ja heade lihaomaduste tõttu võitsid nad talupoegade poolehoidu. Lambakasvatus vabariigi algusaastatel oli väga populaarne ja Eestis oli 1922. a. arvatavalt üle 744 900 lamba. Iseseisvusaastate lõpuks langes lammaste arv 695 700-ni. (Raudsepp, 1998; Ots, 1934)

Eesti geograafiline asend ja mereriigi kliima loob väga erinevaid kliimaatilisi tingimusi. Saartel, kus meri hoiab talved mahedana ja suved malbed, on teada, et karjaloomi hoiti juba vabariigi ajal terve suve karjamaal ja talvel võimaldati väljapääsu jootmisaladele. Ruhnu saarel olid lambad suvekuudel eraldi karjamaadel koos karjakuga ja õhtuks toodi loomad kodudesse, kus nad veetsid öö laudas. Kaljulaiu (1991) arvates viitab loomade head suhet omanikega fakt, et õhtul kodudesse tulnud lambad läksid omakäel oma kodusesse, kus väraval ootasid neid perenaised. Kuid loomade heaolu söötmise kohalt ei olnud eriti arenenud, millele viitab huvitav väide uurimustööst: „Lautades aitavad koide õõnestöölle kaasa ka loomad ise, kes ilmselt mingi aine puudusel intensiivselt pudisevaid palke lakuvad.“ Soojadel lautadel oli vanadel Eestlastel siiski suur tähtsus. Teadaolevalt peeti Ruhnu saarel lambaid külmal talvel vanades täispalk-lautades. Soojal ajal olid loomad põhiliselt karjamaal, aga ööseks tulevad koju lauta. Laudad ise teadaolevalt ei olnud väga heas korras. Kõik laudad iseseisvuse aegadel olid viilkatusega ümarpalkehitud. (Kaljulaid, 1991)

Sepa talu järglase Lemmingu (1998) kirjutisest võib samuti välja lugeda, et lambakasvatus vabariigi aegadel oli peamiselt ekstensiivne ja töömahukas. Seevastu sõjaaegses Eestis pöörati vähemalt riiklikes sugulavades lammaste söötmisele suurt tähelepanu ja anti vitamiinide tarbe rahuldamiseks juurvilju, lehiseid või männioksi (Ringkiri nr. 1, 1944).

Teise maailmasõja ajal vähenes lammaste arv Eestis oluliselt, langedes 1940. aasta 322 900-lt 240 000-ni 1945. aastaks (Jaama, 1984). Mõnede allikate (Jaama, 1959) andemeil vähenes sõjategevuse tagajärjel sugulammaste arvukus üle 40%. Sõjajärgselt hakkas lammaste arv mõneks ajaks tasapisi kasvama, ulatudes 1951. aastaks 265 000-ni (tabel 1). 1958. aastal tunnistati Eesti oludes kohastunud ja piisava arvuga lammaste tõugrupid, mille nimetusteks said eesti tumedapealine ja eesti valgepealine lambatõug (Piirsalu, 2007). Kahekümnenda sajandi kuuekümnendatel hakkas lambakasvatus jällegi langema. Põhjuseks kolhooside ja sovhooside spetsialiseerumine eelkõige veise- ja seakasvatusele, mille tõttu suured lambafarmid likvideeriti (Piirsalu, 2007). Seetõttu jäid alles ainult abimajapidamistes peetavad väikesed lambakarjad. Aastatel 1970-1990 oli lambakasvatus koondunud peamiselt elanike abimajapidamistesse, väikeste karjadena (tabel 1). (Piirsalu, 2007)

Tabel 1. Lammaste arv Eestis 1940-89 riiklikes majandites ja elanike abimajapidamistes 01.01. seisuga (Jaama, 1984; Piirsalu, 2007)

Aasta	Lambaid kokku, tuh	Sealhulgas Kolhoosides ja sovhoosides		Sealhulgas elanike abimajapidamistes	
		Tuhandetes	%	Tuhandetes	%
1940	322,9	-	-	322,9	100
1945	248	3,4	1,4	244,6	98,6
1951	265,8	89,7	33,7	176,1	66,3
1961	260,6	58,9	22,6	201,7	77,4
1969	187,7	24,9	13,2	162,8	86,8
1975	174,3	6,4	3,7	167,9	96,3
1985	157	7,5	4,8	150,2	95,2
1990	139,4	4,6	3,3	143,7	96,7

Vaatamata EPK KK ja ENSV MN määrusele 1972. ja 1978 aastal, millega nõuti lambakasvatuse laiendamist ja intensiivistamist, jätkus lammaste arvu vähenemine. Lammaste populaarsus suurmajandites oli väike riikliku hinnapoliitikatõttu. Seitsmekümnendatel projekteeriti ja ehitati Puka sovhoosi Eesti esimesed ja ainsad hooned suurtootliku lambakasvatuse tarbeks. Puka sovhoosis teati, et lambad vajavad piisavalt liikumisruumi ning lambad ei talu sooja ja niisket õhku ega ka tõmbetuult. Seega eelistati reguleeritava õhuvahetusega puidust sõnnikulautu. (Sirendi, 2007)

Lammaste üldarv kahanes peale 1951. aastat järkjärgult (tabel 1). Kui vabariigi aegadel oli Eestis erinevatel aegadel isegi enam kui 700 000 lammast, siis taasiseseisvumise algusaastail

(1992) oli ainult 142 800 lammast (pub.stat.ee). Kuna taasiseseisvumise järel ei pööranud riik palju tähelepanu põllumajandusele, eriti loomakasvatusele, siis langes lammaste arv 1999. aastaks 30 000-le (tabel 1).

Tabel 1.1. Lammaste ja kitsede arv Eestis 1992-2008 (pub.stat.ee)

Aastad (31.dets)	Lambad ja kitsed (tuh)
1991	142,8
1995	49,8
1999	30,8
2000	32,2
2005	52,4
2008	81,8

Kui nõukogude perioodil peeti lambaid enamasti soojustatud lautades, siis tänapäeval on järjest enam kasutuse külmlaudad. Talveperioodil peetakse lambaid sageli kergetistes ja lautades, kus on tagatud nende aastaringne väljapääs jalutuskoplitesse. Suuremates farmides on põhiliseks rohusöödaks silo, väikefarmides silo kõrval ka hein. Söödaratsioonid koosnevad enamasti silost, heinast, teraviljast (kaer, oder) või teraviljajahust. Koresööta (silo, hein) söödetakse neis farmides õues, teravilja ja mineraalsööta enamasti sees. Poegimisesoon on üle viidud talvelt kevadele märtsi- ja aprillikuuse. (Piirsalu, 2009).

Lammaste väljaspidamise puhul on oluline valida uttede sobiv poegimisaeg. Seoses lammaste väljaspidamise levikuga Eestis on sellele tähelepanu juhitud üheksakümnendate aastate keskel (Piirsalu, 1995), kui hakati soovitama lambakasvatajatel paaritama uttesid oktoobris, novembris, detsembris, et saada poegimisi soojematel kevadkuudel.

Eestis on viimasel aastakümnel lambakasvatus mitmekordistunud ja aastaks 2010 oli Eestis registreeritud üle 90 900 lammast ja kitse (pub.stat.ee; www.pria.ee). Praeguseks on ligikaudu pooled lambad mahedatena kasvatatavad. Mahedana kasvatatavate lammaste arv aastal 2010 oli Eestis 42464 (www.plant.agri.ee), mis oli 47% lammaste üldarvust.

1.2. Mahelambakasvatuse üldfilosoofilised aspektid ja nende seos lammaste heaoluga

Loomade üha suurenev arv ja kasvatajate huvi tõstab arusaadavalt ka üldsuse huvi ja tähelepanu nii lambakasvatuse kui maheloomakasvatuse vastu. Taani ja Rootsi tarbijad on arvamusel, et loomade heaolu on maheloomakasvatuse ettevõtetes parem kui tavatootmises (Anon, 1999; Holmberg, 1999). Maheloomakasvatuse kiire arengu tõttu on üha rohkem vaja arutada ja arendada mahe põllumajandusloomade kasvatamise filosoofiat, seda eriti loomade heaolu valdkonnas (Lund, 2003).

Tänapäeval eksisteeriva mahepõllumajanduse algatajaks ja rajajaks võib pidada Rudolf Steinerit (1861-1925), kelle poolt koostatud loengute materjalid (1924) said alustaladeks biodünaamilisele põllumajandusele (Lund, 2002). Maheloomakasvatuseks eksisteeris küll juba varem, aga alles kahekümnenda sajandi seitsmekümnendatel hakkas selline kontseptsioon laialdasemalt levima ja tarbijate teadvusse jõudma (Hammarberg, 2001). Kui mõelda veel sajandite tagusele loomakasvatusele ja just lambakasvatusele, siis on lambakasvatuse olnud alati lähedane mahetootmise nõuetele. Lambaid peeti suvel karjamaal, aga ööseks aeti lauta (Kaljulaid, 1991). Külmemates piirkondades peeti lambaid ka talvel laudas.

Esimene „teaduslik“ lähenemine mahepõllumajandusele on mainitud juba vanas Vedic'i regioonis 1000 kuni 600 e.m.a. ehk „hilisel Vedic perioodil“. Selle sisuks oli elada kooskõlas mitte loodust ära kasutada. Mahepõllumajandus on mõistusega majandamine, mis vajab ainult hoiakute muutmist õiges suunas. Kõik seisneb meie ja looduse vahelises mõistmises ja traditsiooniliste tarkuste taasavastamises. (Mittra, 2006)

Praegusaja on maheloomakasvatuse aluseks välja toodud, „viis vabadust“ (Luik, et al, 2008). Tavapärasest loomakasvatusest erinev on peamiselt just neljas punkt, mis ütleb, et loomadel peab olema võimalus avaldada normaalseid ehk looduslikke käitumisharjumusi (IFOAM, 2005; Spedding, 2000). Maheloomapidamises on loomade heaolu esmane prioriteet ja see tähendab seda, et peamised eesmärgid maheloomakasvatuses, mis sisaldab endas loomutruulisust ja harmooniat karjas, saavutatakse andes loomadele võimalus avaldada loomuomast käitumist ja saavutada grupisisene harmoonia (Winckler, 2007; Mittra, 2006). Austada tuleks loomade oma valikut erinevate pakutavate võimaluste vahel (Verhoog et al,

2002). Loomadele peab olema loodud keskkond, mida üks või teine loomaliik eelistab ja võimalus varjuda ereda päikese ning tugeva tuule ja saju eest (Luik et al, 2008)

Lammaste sobivus ekstensiivsesse pidamissüsteemi on peamiseks põhjuseks miks just lambaid tänapäeval Eestis mahefarmides kasvatatakse. Seevastu ulatuslike nõuete ja üksikasjalike arvepidamiste tõttu maheloomakasvatustevõttes, püsivad paljud farmerid pigem tavatootmise juures. Heaolu ja pidamistingimuste puhul on lammastele kehtestatud nõuded väiksemad ja madalate lisakuludega. Mahepõllumajanduslikult peetava looma tiinestamine peab toimuma eelkõige loomuliku paaritamise teel (Põllumajandusminister, RTL 2001, 74, 1009, §15), seega peavad lambakarjas olema ka jäärad. Taimtoiduliste loomade päevases ratsioonis peab olema vähemalt 60% koresööta (hein, silo, rohi) (Põllumajandusminister, RTL 2001, 74, 1009, §11). Lambatallesid peab vähemalt 45 päeva nende sünnist arvates söötma eelistatult naturaalse täispiimaga (Leming, 2009b).

Loomakasvatus hooneid peab saama loomulikul viisil õhutada ning sinna peab pääsema piisavalt loomulikku valgust. Jalutusala peavad tagama lähtudes ilmastikutingimustest, loomade liigist ja east olenevalt piisava kaitse vihma, tuule, päikese ja äärmuslike temperatuurikõikumiste eest ning võivad selleks olla osaliselt kaetud. (Põllumajandusminister, RTL 2001, 74, 1009, §9)

Mahepõllumajanduses on kohustuslik võimaldada lammastele aastaringne väljapääs jalutusale, kui see on looma tervisliku seisundi, ilmastikutingimuste ja maa seisundi poolest võimalik. Liiga suure külma või halbade ilmastikuolude puhul ei ole siiski loomade välisele jalutusale laskmine kohustuslik. (Põllumajandusminister, RTL 2001, 74, 1009; 2001; Bavec, 2008) Selline seadus tuleneb selgelt sellest, et looduses on lambad aastaringsest väljas ja seetõttu tuleb ka loomakasvatases tagada neile võimalikult looduslikud tingimused, kuna inimesed on arvamusel, et looduslik elu on alati parim. Loodus on, aga karm keskkond ja looduses kehtib naturaalne seleksioon, ehk ellu jäävad ainult tugevamad (Darwin, 1869). Loomakasvatajatele selline olukord ei sobi, sest sedasi oleks suremus oluliselt suurem (Hammarberg, 2001) ja kasum väike või olematu.

Vonne Lund (2002) toob välja väga huvitava dilemma, mis kätkeb „viies vabaduses“ toodud printsiipe. Konflikt tekib loomuliku eluviisi mahepõllumajanduse printsiibi ja individuaalse heaolu vahel, mis on kitsamalt väljendades: „kannatuste vältimine“ või „tervise soodustamine“. Loomuliku elukeskkonna kõrgelt eelistamine tähendab valikut, kus rohkem

looduslik (aga vähem kontrollitud) keskkond on eelistatum, kui hästikontrollitud keskkond, milles loomad on kaitstud ohtude eest, aga saavad elada vähem loomulikkude elu.

1.3. Lammaste laudas ja väljas pidamise kogemused maailmas

Lammas ja kits on koera järel esimesed liigid, kelle inimene on kodustanud (Gill, 2004). Kodustamine algas umbes 10 000 aastat tagasi, arvatavasti Edela-Aasias (UFAW, 1999). Metsikult elavad mägilambad elavad aastaringselt lageda taeva all ja on kohanenud vastavalt end ümbritsevatele keskkonnale loomuliku valiku tõttu, kus ellu jäävad vaid tugevamad (Darwin, 1869). Kodustatud lambatõud on sellise pika aja jooksul oma geneetikalt ja olemuselt palju muudetud, et paremini ja kergemini täita inimeste tahet. Lambad on peaaegu ideaalne näide vastastikku kasuliku kooselu sümbioosist kodustatud loomade ja inimeste vahel, kus vastutasuks villa, liha ja piima eest pakub inimene kaitset, varjualust, sööta ja tervishoidu. On üsna tõenäoline, et kodustatud lammas ei suuda enam looduses elus püsida, eriti kui ümbruses on olemas rohkearvuliselt kiskjaid (Gill, 2004).

Lammas on asunud elama mõnedesse karmima keskkonnaga aladele. Neid võib leida mägistest piirkondades üle terve maakera, asustades Himaalaja ja Kaljumäestiku, kus ekstreemsete temperatuuride vahemikud võivad erineda enam kui 40°C. Metsikuid lambaid võib leida nii kuumas ja kuivades kõrbe aladel, kui ka elamas põhjapolaarjoone taga Kanadas, Alaskal ja Siberis, ning ka kesk Antarktikas. Seega nad on võimelised kohanema ekstreemsete temperatuuridega, viletsa sööda ja limiteeritud vee kogusega. (Dwyer, 2008)

Kuna inimtegevuse tulemusena on lambaid hakatud kasvatama peaaegu igas maailmajaos, siis on tehtud ka mitmeid uurimusi hindamaks selle liigi taluvust ja vastupidavust erinevates piirkondades (Saab ja Sleiman, 1995; Finocchiaro, et al, 2005, Sevi et al., 2001). Seevastu Eestis ei ole lammaste käitumist ja vastupidavust palju uuritud, vaatamata sellele, et kliima on suhteliselt karm. Eesti suvine temperatuur võib olla üle +30°C ja talvised temperatuurid võivad langeda kuni -40°C -ni (www.tlu.ee/geo2).

Traditsiooniliselt ollakse harjunud sellega, et lambaid peetakse külmemates piirkondades lautades või vähemalt mingisugustes varjualustes. Inglismaal hakkas talviste katusealuste ja lautade populaarsus vähenema umbes 200 aastat tagasi ja vaatamata viimase aja suurenenud huvile on siiski enamus karjasid ilma peavarjuta (Henderson, 1991). Enamasti on lammas

siiski võimeline elama ka ilma varjualuseta. On olnud olukordi kus lammas on sügisel kadunuks jäänud ja kevadeni metsas talve üle elanud (Berge, 1997). Madalaim kriitiline temperatuur (*lower critical temperature – LCT*) korralikult söödud, ja aklimatiseerunud pika villaga lambal on umbes -40°C tuulevaikses ruumis (Webster, 1976). Seevastu vihm, tuul ja villa pikkus mõjutavad oluliselt lammaste soojakadu ja külmataluvust (Blaxter, 1964; Joyce et al., 1966). Kui lambaid pügada külmal aastaajal, märgades ja tuulistest oludes, siis on vajalik värskelt põetud lambaid pidada vähemalt ühe öö varju all või lautades (UFAW, 1999). Põhja-Euroopa mereäärses kliimas suudavad lambad elada ka ilma katuse ja seinteta ning mõned isegi kahtlevad kas ongi ökonoomiliselt tasuv ehitada lautu või varjualuseid (Slade ja Stubbings, 1994). Sellele vaatamata on soovitatavam pidada lambaid talvisel ajal katuse all, sest loomadel on vähem stressi ning lihtsam ja mugavam on talitajal loomi sööta, joota, kasvatada ja poegimisi vastu võtta. Samal ajal tuleb hoida kulutused majutuse peale võimalikult väikesed, et tagada mingigi kasum ja seega on tulusam ainult kergehitisi ehitada (Berge, 1997). Üldiselt odavamad lahtised jalutusalad on pigem sobilikumad piirkondades, kus sademete hulk on väike, kuid korralik drenaaž on selliste alade puhul vajalik ja allapanu kulu on suur (Brown ja Meadowcroft, 1990; UFAW, 1999).

Omadest kogemustest lähtudes väidab antud töö autor, et lisa allapanu ei ole kuivsilu ja heina söötes vajalik, kuna loomad tõmbavad endale süües piisavalt alla ja seda ükskõik millise teadaoleva söötmisviisi korral. Varjualuse vajadus sõltub peamiselt ikkagi kliimast ega ole alati vajalik. Metsikud lambatõud nagu muflon (*mouflon*) väldivad talvisel ajal tuulteele avatud kohti ja otsivad elupaigaks mõne varjulisema paiga (Cransac ja Hewison, 1997). Küngas, mõned põõsad või muu kõrge taimestik pakub kaitset tuulte, tolmu ja lume eest. Puud pakuvad head varju ning hoiavad ka tööruumid jahedana, kui tegemist on soojema kliimaga (Glenn, et al, 1997). Lambad otsivad tihti varju päikese eest pimedates kohtades. Jahe laut, põlluäärne kivihunnik või puuvõsa kaitseb otsese päikese eest ja pakub seda jahedust, mida lammas otsib (Gill, 2004). Teadlaste poolt on leitud (Caroprese, 2008), et kui võrrelda lammaste vabaväljapääsuga pidamise ja ainult sisetingimustes pidamise mõju lammaste jõudlusele ja tervisele, siis võimalusel pääseda vabalt välisele jalutusalale või karjamaale oli positiivne mõju loomade immuunsüsteemile, käitumise aktiivsusele ja lakteerivate uttede piimakusele. Siinkohal kehtis tingimus, et nii sees kui väljas pidamisel oli loomadele eraldatud võrdsed pindalad.

Lambakasvatusele mõeldes tuleb enamusele meist kindlasti esimesena meelde Austraalia ja Inglismaa. Alguse sai lambapidamine Uus-Meremaa ja Austraalia piirkonnas Inglismaalt sisse toodud lammastest ja traditsioonidest (Dwyer, 2008). Teadaolevalt on Austraalias levinud suured lambakarjad ja seetõttu on tavaline, et lambaid peetakse aastaringselt karjamaal ilma tehniliku peavarjuta. Varjualuse ehitamine oleks suurtele karjadele väga kulukas ja ka sealne kliima on enamuse aastast üsna soodne. Maailmas on aga mitmeid piirkondi, kus lammaste kasvatamine on jõukuse märgiks ja peamiseks elatusallikaks. Seega on töö autori arvates oluline tuua mõned näited ekstensiivsest, kuid pikkade traditsioonidega lambapidamisviisidest maailmast. Kui Austraalias ja Euroopas ollakse rohkem harjunud püsikarjamaadega, siis näiteks Tiibetis ja Rajasthanis on veel praegugi levinud rändkarjatamine (Dwyer, 2008). Tiibet on üks maailma kõrgemaid karjapidamise piirkond asetsedes üle 4000 m üle merepinna (Miller ja Craig 1997; Miller 1997). Lambakarjad nendes piirkondades on meie mõistes väikesed. Keskmise karja suurus on 20-250 lammast (Geerling, 2004). Enamus suuremaid karju rändavad koos karjusega vastavalt aastaajale ühest piirkonnaste teise (Singh ja Köhler-Rollefson, 2005). Päevasel ajal Tiibetis on suvised temperatuurid 0°C kraadi ümber ja talvised keskmiselt -28°C kuni -40°C (Goldstein et al, 1990). Vaatamata nõnda madalatele temperatuuridele on loomad aastaringselt lageda taeva all. Ainult vastündinud talled pannakse väga külmaga ajutistesse savist onnidesse, et kaitsta neid paar esimest elupäeva külma tuule eest (Dwyer, 2008).

Võrreldes eelneva piirkonnaga Aafrikat, mis on kindlasti soojema ja päikselisema kliimaga piirkond, siis mõnevõrra üllatuslik on, et näiteks Etioopias on lammaste varju all pidamine tavaline. Etioopia on muutliku maastikuga maa-ala, varieerudes merepinnast kuni 4000 m kõrguseni (Dwyer, 2008). Kuigi temperatuurid on seal soojad, hoitakse lambaid, eriti väiksemaid karju, kas eraldi lautades või siis elamu alumisel korrusel. Ühe omaniku kohta on keskmiselt 15,1 lammast (Dwyer, 2008). Riigi kuivemas piirkonnas on karjused sunnitud vee ja taimestiku otsingul rändama kuni 200 km aastas (Adugna, 1992). Teadaolevalt on soojemas kliimas lammaste lemmik toitumise ajaks hommiku ja õhtu tunnid. Aga selles piirkonnas on keskmine karjatamise aeg 7 tundi päevas ja ööseks aetakse loomad lauta või kergehitisse (Dwyer, 2008).

Laudas pidamise üks negatiivseid külgi on loomade suurem vastuvõtlikus haigustele. Kuna loomad on väikesel kinnisel alal üksteisele lähedal ja ventilatsioon on välistingimuste omast tunduvalt kehvem, siis on risk haiguste levimisel suurem kui õues pidamisel. Samas on laudas

pidamise juures ka positiivseid külgi. Laudas on loomadega tegeleda lihtsam ja kergem ning saab saavutada suuremat loomkoormust. Kevadeti on rohu produktiivsus suurem ilma karjatamata. Kinnises ja kontrollitud keskkonnas on ute jõudlus suurem. Soojas laudas on töötamise tingimused paremad ja väiksema pindala tõttu saab tööjõudu efektiivsemalt kasutada. Sisetingimustes saab söötmist paremini kontrollida ja söötmist on võimalik mehhaniseerida. Karja asenduskulud on laudas pidades väiksemad ning loomad on kaitstud väliste ohtude eest nagu kiskjad ja halvad ilmastikutingimused. Kuid laudaspidamisel on ka olulisi negatiivseid külgi, näiteks on püsilulud tunduvalt suuremad. Tekivad lisa muutuvkulud, ning farmis peavad olema paremad pidamistingimused ja töökorraldus (*management*). Oluliseks negatiivseks küljeks on suurem haiguste levimise oht ja villa kvaliteedi kahanemine. (Bryson, 1984)

1.4. Lammaste heaolu ja seda mõjutavad tegurid

Heaolu defineeritakse tavaliselt kui sellist olukorda kus vähemalt peamised loomade vajadused on tagatud ja kannatused viidud miinimumini (Spedding, 2000). Loomade heaolu hindamiseks kasutatakse sageli Põllumajandusloomade Heaolu Nõukogu (Suurbritannia) poolt väljatöötatud loomade heaolu kriteeriume, mida tuntakse ka kui viit vabadust:

1. olla vaba näljast ja janust – loomadele võimaldatakse piisavas koguses süüa ja juua, et nende tervis ja elujõud oleksid tagatud;
2. olla vaba ebamugavustest – loomadele võimaldatakse sobiv keskkond, peavari ja mugav puhkeala;
3. olla vaba valust, traumadest ja haigustest – kasutatakse haigusi ennetavaid meetmeid, haigusnähtude ilmnemisel pannakse kiire diagnoos ja tehakse sobilik ravi;
4. vabadus rahuldada normaalseid käitumisharjumusi – loomadele võimaldatakse piisavalt ruumi ja sobivaid (pidamis-) tingimusi ning lastakse neil liigikaaslastega kontakteeruda;
5. olla vaba hirmust ja kannatustest/piinadest – loomadele võimaldatakse tingimused ja kohtlemine, mis ei tekita neile psüühilisi kannatusi.

(Luik, et al, 2008; Spedding, 2000; UFAW, 1999; Poikalainen, 2006)

Kui jälgida viies vabaduses toodud punkte, siis nii teine kui ka viies punkt viitavad, et loomal peab olema varjualune, kuid loomuomaste käitumisharjumustega seoses peaks olema ka jalutusala. Pidades loomi ainult kinnises laudas ei võimaldata loomadele loomuomast käitumist, mis omakorda põhjustab pikaajalist stressi ning sellega kaasnevaid psüühilisi kannatusi ja mõjutab negatiivselt ka loomade produktiivsust (Luik, et al, 2008). Hoones pidamise stress võib kasvatada varjatud nakkusi, eriti esimestel päevadel peale loomade lauta sulgemist (Henderson, 1991).

Looma heaolu sõltub tema võimalusest avaldada oma loomupärast käitumist (Webster et al, 1986) ja elada oma „loomupärast“ elu nagu looma geneetilisse koodi on kirjutatud (Rollin,

1993). Maheloomakasvatuses on loomade heaolu olnud alati väga oluline küsimus (Boehncke, 1997). Praegused mahepõllumajanduse standardid formuleerivad, et peamine eesmärk maheloomakasvatuses on võimaldada põllumajandusloomadele elamistingimused, mis vastaksid nende füsioloogiale, loomulikule käitumisele ja healule (IFOAM, 2005).

Kuigi lammaste ekstensiivne pidamine võimaldab loomadel tunduvalt paremini avaldada oma loomuomast käitumist, ei ole see siiski ilma negatiivse pooleta. Loomad puutuvad kokku palju ekstreemsemate keskkonnatingimustega võrreldes loomadga keda peetakse kontrollitud tingimustega hoonetes. Sobilikud hooned ja elamistingimused on olulised eeldused loomade heale tervisele (Leming, 2009a). Kuid keskkonna mitmekesisus ja muutlikus ei ole iseenesest loomade healule kahjulik vaid teinekord isegi vajalik ja tähelepanuta jäetud aspekt loomade healule mõeldes (Appleby, 1996). Paljudes geograafilistes piirkondades otsivad lambad suvel kuumaga varjualust (Johnson, 1987). Varjualuse olemasolu on ka eriti oluline mägilammastele kuuma ja kuiva suvega (Dwyer, 2008). Varjualuse otsimine on seotud eesmärgiga saada kaitset päikese, tuule, vihma, kiskjate ja/või putukate eest. Tugeva vihma või lumetormi ajal lambad keeravad oma selja tormi suunas, et kaitsta oma pead (Campbell, et al, 1985). Samas vaiksema tuulega eelistavad lambad liikuda vastutuult (Wahlberg, 2001).

Mäletsejaliste termoneutraalne tsoon on võrreldes teiste liikidega võrdlemisi lai, mis pügamata lammastel on 0°C kuni 30°C kraadi ja värskelt põetud lammastel 23°C kuni 27°C (Mala ja Novak, 2009). Tuul võib olla talvisel ja külmal aastaajal väga ebameeldiv ja ohtlik, just vastsündinutele ning samas pakkuda meeldivat ja jahutavat kergendust kuumadel suvekuudel. Suhe kasuka vastupanu ja tuulekiiruse vahel sõltub tõenäoliselt looma liigist ja sellest, kui sügavale tuul suudab tungida (McArthur ja Monteith, 1980b). Varjualune ei ole siiski alati otseselt vajalik, kuna lammastele on looduse poolt antud hea isolatsioon ja nad suudavad kohaneda väga erinevate kliimatiliste tingimustega (Glenn, et al, 1997). Lambavill on looduslik temperatuuri reguleeriv materjal, mille temperatuuri isoleeriv toime vähendab keha konvektsioonsoojuse eraldumist külmas keskkonnas ja vähendab kiirgusest tulenevat soojuse omastamist kuumas keskkonnas (Piccione, et al, 2002).

Mitmed uurimused püगतud ja pügamata lammastega on näidanud villaku tähtsust, hoidmaks kehatemperatuuri ekstreemsetes kliimatilistes tingimustes (Macfarlane, 1968; Whittow, 1971). Küll aga mõjutab tuul lammaste soojuskadu oluliselt. Bennett (1972) väitis, et püगतud lambal, kehamassiga 50kg ei teki hüpotermiat vaigse tuulega (ca 0,1 m/s) enne, kui keskkonna temperatuur langeb – 60°C. Tuulekiirusel 7 m/s tekib hüpotermia, aga juba

temperatuuril -14°C . Pügamiskatseid läbi viinud Dabiri (1995) leidis, et ainult 5 mm villa paksust andis lammastele juba oluliselt parema vastupidavuse külmale. Seega on vill väga oluline barjäär takistamaks soojuskadu (Hutchinson et al. 1960). Pügamata lammas on paremini kaitstud (Monteith, 1973). Töö autor on oma karjas täheldanud, et kui peale lammaste pügamist on järgnevatel päevadel alla -5°C , siis otsivad põetud loomad tuulevarju ja on tihti näha loomi värisemas. Hansen ja Lind (2008) on toonud välja, et 6 kuused talled, kellel oli valida puidust asemete ja metallist põranda vahel eelistasid metallpõranda kasuks, aga peale pügamist kasutasid loomad erinevaid asemeid peaaegu võrdselt ning samas eelistasid talled üldse vähem lamada.

Kindlasti ei saa tähelepanuta jätta õhuniiskuse mõju loomade termoregulatsioonile. Mala ja Novak (2009) on toonud oma uurimustöös välja piimalammaste mikrokliimaatilised mugavustsoonid vastavalt relatiivsele õhuniiskusele ja temperatuurile (tabel 2). Nende poolt toodud näites on optimaalseim mikrokliima lammastele temperatuuridel $6-18^{\circ}\text{C}$ ja õhuniiskusel 50-75%.

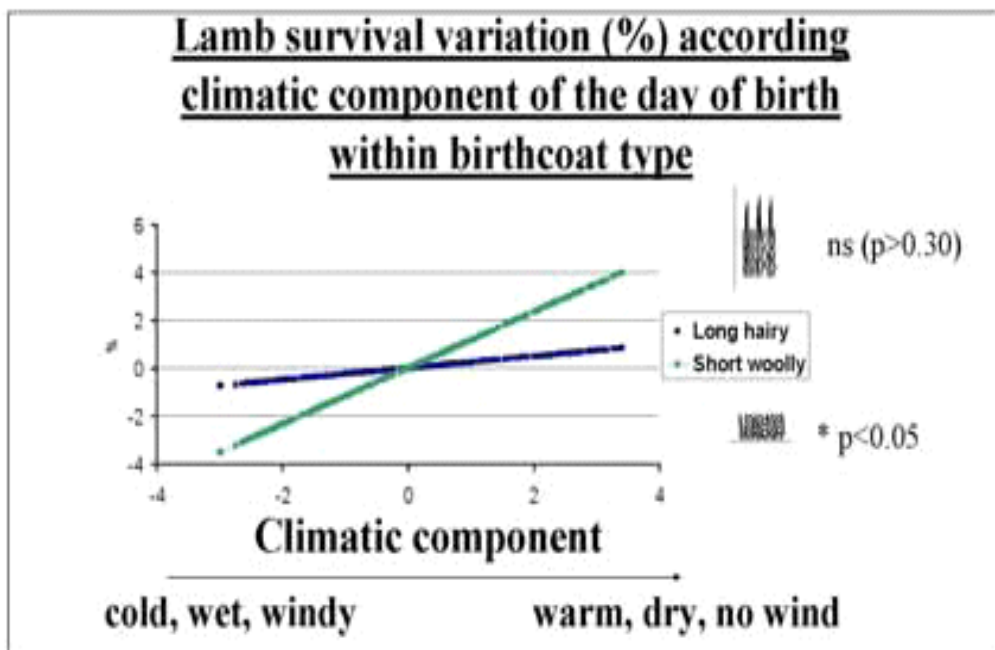
Tabel 2. Mikrokliimaatilised mugavustsoonid lammastele (Mala ja Novak, 2009)

Tsoon	Stress	Sobilik	Optimaalne	sobilik	stress
Õhu temperatuur ($^{\circ}\text{C}$)	<1,0	1,0-5,9	6,0-18,0	18,1-22,0	>22,0
Õhuniiskus (%)	<40,0	40-49,9	50-75	75,1-85	>85

Kõige tundlikumad külma ja tuule suhtes on vastsündinud talled. Vastsündinud tallede vill ei ole eriti suure kaitsevõimega. Tallede termoneutraalne tsoon on täiskasvanud lammaste omast natuke kõrgem, jäädes vahemikku 25°C kuni 35°C (Alexander, 1974). Talle villaku kaitsevõime külma vastu suureneb vastavalt villa pikkusele ja tihedusele (McCutcheon, 1983). Lühikese villakuga vastsündinud tallede surevus on oluliselt kõrgem kui paksu ja koheva villaga tallede surevus, selgub joonis 1 põhjal (Obst ja Evans, 1970; Allain et al, 2010). Samas katse külma vette kastetud talledega on näidanud, et külmaresistentsust suurendab mitte villa pikkus vaid villa kaal ja tihedus (Samson ja Slee, 1981).

Tallede külmaresistentsust mõjutab lisaks kaasasündinud villa omadustele ka keskkonnast tingitud kasuka konditsioon. Niiskus ja märg vill on peamised faktorid, mis põhjustavad talledel hüpotermiat. Kuivad talled peaksid suutma säilitada normaalset kehatemperatuuri seni kuni ei puutu kokku õhutemperatuuridega allapoole külmumispiiri. Seevastu märgadel talledel võib tekkida hüpotermia juba 15°C õhutemperatuuri juures. Kehatemperatuuri

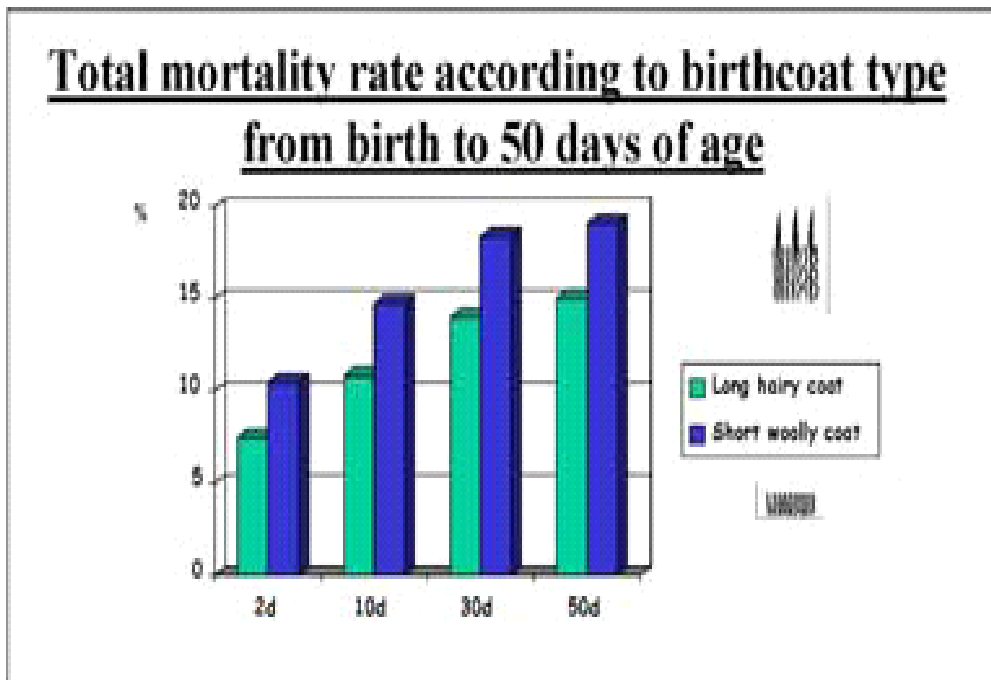
langemine allapoole füüsilist piirtaset 39,5°C, esineb juhul kui tall puutub pikemaajaliselt kokku madala õhutemperatuuriga, aga eriti juhul, kui esinevad mitmed ebasobivate termiliste faktorite koostoimed (temperatuur, õhuniiskus ja tuul). Külmaresistentsus on otseselt seoses tallede surevuse ja ellujäämisega ekstreemsetes tingimustes nagu külm, tuul, vihm ja lumi (Slee et al, 1991). Joonistel 1 ja 2 toodud andmetest on näha, et pika villaga tallede suremust mõjutavad keskkonna tingimused oluliselt vähem kui lühikese villaga. (Mala ja Novak, 2009; McCutcheon, 1983; Alexander, 1974)



Joonis 1. Tallede ellujäämise variatsioon (%) vastavalt kliimaatilistele faktoritele ja villa tüübile. (Allain et al 2010)

Rohelisega tulbad - pika villaga talled

Sinised tulbad - lühikese villaga talled



Joonis 2. Tallede surevus vastavalt villa tüübile alates sünnist kuni 50 päevaseini. (Allain et al, 2010)

Rohelisega tulbad - pika villaga talled

Sinised tulbad - lühikese villaga talled

Enne poegimist hakkavad lambad otsima varjualust, eesmärgiga leida sobivamat poegimiskeskkonda ja seda eriti karmis kliimas. Austraalias meriino uttedega läbiviidud uurimuses avaldus vähest varjualuse otsimist, isegi külmade ilmadega. Uurimus walesi mägilamba uttedega ja lakooni piimalamba (*lacaune*) uttedega näitas, et külmade, tuuliste tingimustega suurenes tõenäosus, et uted hakkasid poegimise ajal otsima varjualust. Uurimused on näidanud ka seda, et püगतud uted hakkavad suurema tõenäosusega varju otsima, kui täisvillakuga uted. (Gill, 2004)

Tihti otsivad lambad varju suvel soojaga. Kõrgete temperatuuride juures otsivad lambad tihti varju puude alt, aiapostide kõrval või peidavad pea teiste loomade alla (Arnold ja Dudzinski, 1978). Autor on täheldanud, et isegi varakevadel otsivad talvise paksu villakuga loomad varju otsese päikese eest ja seda juba isegi 0°C juures. Kuid lambad on ka erineva sooja taluvusega ja iseloomuga. Oma uurimuses toob Cloete (2000) välja, et osad lambad kasutasid päeval vaatlusperioodil varjualust 39% ajast. Samal ajal kui mõned lambad kasutasid varjualust ainult 6% vaadeldud ajast. Ka on mitmed teised uurijad (Johnson, 1987; Sherwin ja Johnson, 1987; 1990) väitnud, et mõned lambad eelistavad lamada päikese käes vaatamata

olemasolevale vabale ruumile katuse all. Samas püsivad nad siiski teiste loomade lähedal, kes lamavad varju all.

Kodustatud mäletsejad on enamasti päevase eluviisiga, ehk päeval otsivad süüa ja öösel puhkavad. Kuid kuumade ilmadega troopilistes ja subtroopilistes piirkondades eelistavad mäletsejalised süüa otsida hommikul ja õhtusel ajal. Keskpäeval perioodil üritavad loomad vähendada oma liikumist ja lamavad enamuse ajast. (Silanikove, 2000)

Hiinas tehti uurimus, kus vaadeldi kõrge temperatuuri mõju lammaste käitumisele seoses lamamise, liikumise ja varjualuse otsimisega. Tulemustest selgus, et temperatuuri tõustes vähenes loomade liikumise soov ja enamus loomadest eelistasid lamada ning kahe erineva lamamisala vahel valisid enamus loomadest päikese eest varjatud ning liikuva õhuga lamamisala (*lyinn area A*). Isegi jahedamal perioodil (hommik ja õhtu) eelistasid 2/3 loomadest varjatud lamamisala võrreldes päikesele avatud lamamisalaga (*lying area B*) (tabel 3). (Geng et al, 2008)

Tabel 3. Temperatuuri mõju tiinete uttede lamamisala eelistusele (keskmised \pm S.E) (Geng et al, 2008)

Aja punkt	Ümbritsev temperatuur (°C)	Uttede protsent lamamisalal A (%)	Uttede protsent lamamisalal B (%)	P value
12:00	27.6	65.52 \pm 5.13a	31.03 \pm 4.99b	0.001
13:00	28.7	68.97 \pm 4.99a	27.59 \pm 4.82b	0.001
14:00	29.5	74.71 \pm 4.69a	22.99 \pm 4.54b	0.001
15:00	30.1	82.76 \pm 4.07a	13.79 \pm 3.72b	0.001
16:00	29.3	80.46 \pm 4.28a	18.39 \pm 4.18b	0.001
17:00	28.1	75.86 \pm 4.61a	22.99 \pm 4.54b	0.001

a,b Erinevate tähistega keskmised samas reas erinevad teineteisest oluliselt (P<0,05)

Lamba vill võib olla väga väärtuslik loomakasvatuse kõrvaltoodang. Kuid viimasel ajal on hakanud villa väärtus langema ja sellest saadav tulu ei kata kohati isegi pügamise kulutusi. Lambaid on hakatud üha rohkem pügama enne talve või päris talvel eesmärgiga suurendada lauda mahutavust. Talvist pügamist ei soovitata siiski kohtades, kus ei kasutata soojustatud lautasid ja hooneid lammaste pidamiseks. Seetõttu on hakanud laiemalt levima lambatõud, kes ei kasvata palju villa või ei oma villa üldse. Vill on, aga lambale väga hea isolator. (Dwyer, 2008)

Värskelt püगतud loomadel kuumades kliimaatilistes tingimustes võib päikese kiirguse poolt saadav soojushulk küündida samale tasemele looma ainevahetusest produtseeritud soojushulgaga (Monteith, 1973; Stafford-Smith et al, 1985). Suvel päikese kiirguse eest kaitsmata lammastel suureneb hingamissagedus ja kõrgeneb rektaalne temperatuur võrreldes varju all olevate lammastega (Sevi et al, 2001). Samas väidab Johnson (1991), et päikese käes olnud lammaste kehatemperatuur ei erinenud varju all olnud lammaste kehatemperatuurist. Tema uuringus vaadeldi 20-t lammast, kellel oli keskmiselt 23mm villak. Võrreldes nelja enim varjualust kasutanud ja nelja vähim varjualust kasutanud lammaste keskmiseid, minimaalsemaid ja maksimaalsemaid kehatemperatuure selgus, et keskmised kehatemperatuurid erinesid ainult 0,04°C kraadi. Seevastu leidis Silanikove (1987) Vahemere kliimas läbiviidud uuringus, et ilma varjualuseta lammaste hingamissagedus (125 hingetõmmet minutis) oli 56% kõrgem kui lammastel, kes olid varju all (80 hingetõmmet minutis). Suurenenud hingeldamist seostas ta otsese päikese kiirgusega. Kuumas on ka loomade juurdekasv väiksem, mis tuleneb isu langemisest tänu soojusest tingitud ebamugavuste tõttu (McArthur ja Monteith, 1980a).

Varjualuse kasulikku mõju mäletsejaliste termoregulatsioonile ja produktiivsusele on tõestanud paljud uurijad (Collier, 1981; Roberts, 1984; Hahn, 1984; Muller, 1994). Kõrge temperatuuriga keskkonnas väheneb tihti ka emaste sigivus, seda eriti siis, kui nende kehatemperatuur kõrgeneb üle normaalse (Campbell et al, 1985). Teadlased on tõestanud, et seos piimaveiste sigivuse ja ümbritseva keskkonna temperatuuri vahel on olemas (Cavestany et al, 1985). Perioodilisi kõrgeid keskkonna temperatuure saab seostada madala sigivusega. Enamasti esineb kuuma ebasoodsat mõju troopilistes piirkondades, eriti piirkondades, kus suvised temperatuurid ületavad 38°C. Ebasoodsa temperatuuri negatiivset mõju sigivusele on täheldatud paljudel liikidel, eriti aga lammastel. Kõrged ja madalad temperatuurid mõjutavad ka organismi energiavajadust. Kõrgetel temperatuuridel esineb isutusest tulenevat söömuse vähenemist, mis omakorda mõjutab toidu seedimist. (Campbell et al, 1985)

Rosemaundi katsejaamas läbiviidud uurimus üttedega näitas, et talvel püगतud üttele kuivaine söömus oli 12-16% suurem kui pügamata lammastel. Uurimuse tulemused on [toodud tabelis 4](#). Pöetud üttele päevane silo kuivaine tegelik söömus oli palju kõrgem kui teoreetiline kuivaine vajadus. Seevastu pügamata üttele tegelik söömus oli teoreetilisest tarbest mõnel korral isegi väiksem. Kuigi kulutused söödale on seetõttu pöetud loomade puhul suuremad,

võib alla normi toitumine põhjustada uttedel piimakuse vähenemist ja tallede nälga jäämist. (Brown ja Meadowcroft, 1990)

Tabel 4. Tegelik ja teoreetiline kuivaine söömus lammastel (Brown ja Meadowcroft, 1990)

Nädalad peale pügamist	Pügatud		Pügamata		Teoreetiline vajadus, 70 kg utel koos kahe tallega	
	Silo ka/looma/päevas (kg)	ME	Silo ka/looma/päevas (kg)	ME	ka/looma/päevas (kg)	ME
1	1,51	16,2	2,13	22,8	0,51	10,2
2	1,27	13,6	0,96	10,3	1,03	11,0
3	1,75	18,8	1,29	13,8	1,11	11,9
4	1,48	15,8	0,87	9,3	1,20	12,8
5	1,99	21,3	1,67	17,9	1,28	13,7
6	1,29	16,7	1,21	15,8	1,38	14,8

Välitemperatuuri ja päeva pikkuse mõju lammastele uurinud Hahn (1984) leidis, et looduslikus kontrollimata keskkonnas (näiteks kõrge temperatuur või lühikesed päevad) omab kõrge temperatuur negatiivset mõju tallede juurdekasvule.

Pügamine on vajalik, et parandada lammaste füüsilist heaolu kuna kodustatud lambad ei aja villa looduslikult maha (Glenn et al, 1997). Palju on uuritud villaku paksuse mõju kehatemperatuurile ja söömusele. Pole kahtlustki, et põetud villaga lammaste söömus on suurem ja seda arvatavasti seetõttu, et sooja hoida ja säilitada normaalne kehatemperatuur (Brown ja Meadowcroft, 1990). Loomade energiavajaduse tõusu külmades tingimustes võib näha lammaste hingamissageduse muutuses, võttes arvesse, et kiiremini ja tihedamini hingavad loomad kasutavad rohkem energiat. Põetud uttede hingamissagedus on alati madalam kui pügamata uttede oma (UFAW, 1999). Tabelis 5 on toodud lammaste hingamissageduse võrdlus kolmes erinevas farmis. Nullilähedastel temperatuuridel on pügamata lammaste hingamissagedus enam kui 2 korda kõrgem. Tiinete loomade hingamissagedus isegi 3 korda suurem. Olulist mõju omab temperatuur. Isegi 4°C temperatuuri erinevus mõjutab loomade hingeldamist ja seda eriti pügamata lammastel.

Tabel 5. Pügatud ja pügamata lammaste hingamissageduse võrdlus (Brown ja Meadowcroft, 1990)

	Laudas pidades			1 kuu enne poegimist		
	Ruumi temp. (°C)	Pügatud	Pügamata	Ruumi temp. (°C)	Pügatud	Pügamata
Farm 1	-1,5	25	53	+3,5	29	73
Farm 2	+2,0	25	60	+7,5	36	172
Rosemund EHF	+2,0	27	54	-0,5	33	65

Kui lambaid pügatakse varakevadel või talvel, siis võib märg, tuuline ja külm keskkond loomadele põhjustada tõsist külmetust, mastiidi esinemise sagenemist ja mõnikord isegi surma (UFAW, 1999).

1.5. Lammaste heaolu määramise meetodid

Tahe ja tunded on väga raskelt defineeritavad ja otseselt on neid võimatu hinnata. Aga vaatamata tunnete hindamise raskustele on just need, mis määravad heaolu. Probleem on just selles, et tunded ja tajud on subjektiivsed seisundid, mida tunneb ainult loom ise. (Duncan, 2005)

Loomade tajumist end ümbritsevatest oludest ei saa võtta ainult inimeste tajumise ja arvamuse järgi, vaid seda tuleb hinnata loomade perspektiivist (Aland, 2007). Hindamiseks lammaste heaolu ja elamiseks sobilikke tingimusi oleks kõige parem seda küsida lammastelt endilt. Kuna meile teadaolevalt ei ole veel keegi suutnud lammaste keelt tõlkida, siis saab hinnata nende heaolu jälgides nende käitumist ja luua olukorrad, kus loom saab ise valida kahe või enama variandi vahel. Seejuures eeldame, et loom valib endale meeldivama ja sobilikuma. Siinkohal eeldab töö autor, et lambad on piisavalt intelligentsed, et valida enda jaoks kasulikum. Professor Warren Gill (2004) on püüdnud hinnata lammaste intelligentsi. Tema arvates ei ole lambad rumalad loomad. Muidugi oleneb kuidas intelligentsi defineerida. Intelligentsus on loomade võime õppida ja edukalt kohaneda keskkonna oludega (Campbell et al, 1985). Tõenäoliselt ei saa lambad eriti hästi hakkama inimestele mõeldud intelligentsuse testidega. Samas on lammas eksisteerinud liigina pikka aega, samal ajal, kui paljud teised liigid on hävinud. Lambal on täpselt piisavalt intelligentsi, et karjalooma ja mäletsejalisena hakkama saada. Professor Gill'i (2004) arvamus on, et mäletseja ei peagi olema Einstein! Üks

suurimaid argumente loomade heaolu uurimustes on see, et loomad ise valivad, millist keskkonda nad enda jaoks eelistavad (Duncan, 1978).

Üks esimesi (Fraser, 1993) heaolu ja isendi tahte mõõtmise meetod on eelistuste test (ingl. k. preference test). Eelistuste test on laialdaselt kasutatud meetod paljude loomaliikide puhul, hindamaks loomade vabatahet (Hansen ja Lind, 2008; Manser et al, 2005; Krohn, 2002). Algselt kasutati eelistuste teste võrdlemaks millist keskkonda loomad eelistavad mingi konkreetse tegevuse tarvis (Gonyou, 1986). Eelistuste testis tekitatakse situatsioon, kus loom saab/võib valida ühe või mitme keskkonna aspekti vahel ja sellest järeldatakse, et loom valib vastavalt oma enesetundele ja vajadustele ning see on kõige parem heaolu suhtes (Duncan, 2005).

Eelistuste test on paljude uurijate poolt märgitud väga vastuoluliseks, kuna sellel on vaatamata oma lihtsusele ka mitmeid puudusi:

- Esmane suur puudujääk seisneb selles, et ei ole teada eelistatud valiku tähtsus. Eelistatud valik võib olla lihtsalt valik kahest(või mitmest) halvast parima kasuks või vastupidi. Näiteks, kui antakse inimestele valida õunamahla ja ploomimahla vahel, siis võivad nad järjekindlalt valida ühe kasuks. See aga ei tähenda, et nende heaolu oluliselt halveneks, kui nad oleksid kohustatud valima vähemeelistatud variandi.
- Teiseks ei pruugi loomad arvestada ja hinnata oma valiku pikaajalist mõju. Loom valib alati siin ja praegu eelistatuma variandi. Näiteks rott võib valida kõrge rasvasusega toidu, mis põhjustab rasvumist, vaatamata sellele, et tal on võimalik vabalt valida madala rasvasusega toit. Kuidas saavadki inimesed eeldada, et loomad teavad milline valik parem on, sest ei tea ju inimesed tihti isegi, mis neile pikas perspektiivis kasulik on.
- Valikut võib mõjutada looma eelnev kogemus, kuna loomad on tõrksad valima alternatiive millega neil ei ole eelnevaid kogemusi. Selle muutuja kõrvaldamiseks tuleb enne eksperimenti tagada, et osalevad loomad oleks eelnevate valikutega harjunud või tuleb arvestada eelnevat kogemust tulemustes eraldi muutujana.
- Loomi võivad mõjutada mitmed välised faktorid. Tavaliselt tuleks eelistuste testi kasutada ühe looma peal korraga. See on aga ebanormaalne situatsioon, eriti kariloomade puhul. Grupis vaadeldavate loomade tulemust võib olla keeruline tõlgendada. Grupi moodustamine ei tähenda lihtsalt individuaalide kokku panekut, kuna iga individuaal

mängib mingit rolli grupis, sõltuvalt tema vanusele, soole ja hierarhilisele positsioonile (van de Weerd and Baumans, 1999). Näiteks võib karjajuhi või mõne dominantse looma käitumine mõjutada teisi loomade valikuid

- Loomal on võimalik valida ainult üksikute etteantud alternatiivi vahel ja seega on võimatu tagada loomale täielik valikuvabadus.

(Krohn, 2002; Duncan, 2005; Gonyou, 1986; Fraser, 1993; Clark et al, 1997).

Vaatamata mõningatele puudustele võib eelistuste test olla väga kasulik vahend hindamiseks erinevaid pidamistingimusi, kuniks järelduste tegemisel võetakse arvesse ka teisi käitumuslike ja füsioloogilisi teste ja aspekte (Krohn, 2002).

Loomaeadades või farmides peetavate loomade ebanormaalne käitumine, enesevigastamine, äärmuslik agressiivsus või käitumine, mis ilmutab depressiooni, on kõige veenvamad indikaatorid puudulikest heaolust (Sambraus, 1981). Lammaste puhul võib vaatluse teel olla raske hinnata nende heaolu. Näiteks ühes vanemas uurimuses toob Lee (1950) välja, et erinevalt enamuse imetajatest ei muuda lambad oma rühti kuumaga eriti palju. See tuleneb sellest, et lammaste kehakuju on selline, mida varjata pole võimalik. Mõned uurijad väidavad, et kui kuumade ilmadega varjualust ei ole, siis muudavad loomad oma kehaasendit nii, et võimalikult palju vähendada soojust vastuvõtvat kehapinda (Hafez, 1968). Samal põhjusel lamavad lambad kuumaga ka külgekülje vastas (Silanikove, 2000).

Lammastel on hingeldamine peamine soojuse äraandmise mehhanism ja hingamissagedus on tugevalt seotud lammaste kuumastressiga. Seega võib kasutada hingamissagedust (hingetõmme/minut) ja kehatemperatuuri (°C), et efektiivselt hinnata lühiajaliselt lammaste soojusmugavust (Johnson, 1991). Normaalne hingamissagedus lammastel on 25-30 korda minutis. Üle 40 korra minutis võib juba lugeda hingeldamiseks, eesmärgiga alandada kehatemperatuuri hingamisteede kaudu veeauru vahetusel. Eriti tugeva kuumastressi puhul võib lammastel hingamissagedus tõusta kuni 300 korrani minutis. (Hales ja Brown, 1974)

Hingamissageduse põhjal lammaste kuumastressi hindamine on kõige hõlpsamini teostatav uurimine. Selleks on vaja ainult vahetu loomade jälgimine ja vaatamine. Hingeldamise olulisuse võib jagada vahemikeks: kerge kuumastress (40-60 korda minutis), keskmiselt kõrge

(60-80 korda minutis), kõrge (80-120 korda minutis) ja tugev kuumastress (üle 200 korra minutis). (Silanikove, 2000)

Heaolu saab mõõta ja parandada, õppides tundma loomade psühholoogilisi iseärasusi ja baaskäitumist ning motivatsiooni (Aland, 2007; Fraser, 1993). Loomade ebaloomulik käitumine võib otseselt peegeldada loomade heaolu või stressi vastavalt keskkonna mõjudele. Loomade käitumuslikud iseärasused on väga olulised indikaatorid hindamaks loomade heaolu (Dwyer, 2008). Seda ka vaatamata asjaolule, et psühholoogiliste parameetrite õige ja täpne tõlgendamine on raskesti määratletav ja teostatav. Kõige raskem on defineerida „normaalset käitumist“ ja vastavalt sellele ka „ebanormaalset käitumist“ või käitumishäireid loomadel, kes on kodustamisprotsessi käigus kohanenud piiratud elamisoludega (Price, 2002). Üks võimalus, mis tundub väga sobilik, on võrrelda kodustatud loomade käitumist nende metsikult elavate sugulastega. Sel puhul oleks metsikute lammaste või kodustatud lammaste, kes on tagasi vabadusse lastud, käitumine meile väga heaks informatsiooni allikaks defineerimaks normaalset käitumist (Keeling ja Jensen, 2002). Fraser (1985) väidab, et piiratud keskkond vähendab sotsiaalset tegevust ja seetõttu ei avaldu vangistuses olevatel loomadel väga kõrgelt organiseeritud sotsiaalset käitumist. On täheldatud märkimisväärseid etioloogilisi puudujääke intensiivselt peetavate loomade puhul, võrreldes ekstensiivselt peetavate loomadega (Fraser, 1983). See ei pruugi, aga kindlalt tähendada, et nende loomade käitumine on ebaloomulik või et nende loomade heaolu on mõjutatud.

Kodustatud lambad on valitud arvestades mitmeid erinevaid tunnuseid, mis lihtsustavad nende loomade adaptatsiooni piiratud keskkonnale. Käitumise iseärasused, mis avalduvad loomade üleskasvamise keskkonnas võivad olla täiesti normaalsed ja loomulikud. Seetõttu käitumisnormid, mille aluseks on võetud metsikud ja vabalt elavad lambad, ei ole enam kohandatavad. Sellele vaatamata ei pruugi mitmed avalduvad käitumuslikud näitajad olla normaalsed, isegi mitte siis, kui need avalduvad tihti. (Dwyer, 2008)

Üldiselt väljendavad lambad kõikidest põllumajandusloomadest kõige vähem stereotüüpilist käitumist (Dwyer, 2008). Põhjus võib olla selles, et kuigi lambad olid ühed esimesed kodustatud loomad, siis pidamismeetodid on jäänud tänaseni enamasti ekstensiivseks. Samal ajal kui teiste põllumajandusloomade pidamine on väga intensiivne, eriti sigadel ja kodulindudel. Teiseks põhjuseks võib olla ka, et lambad lihtsalt väljendavad stereotüübilist käitumist varjatumal viisil (Dwyer, 2008). Näiteks on leitud, et lambad veedavad sooja ilmaga enamuse päevast lamades, vähendades sedasi liikumisest tekitatavat soojuseproduktiooni

(Geng et al, 2008). Isegi söötmine võib mõjutada lammaste käitumist. Lammad, kellel on piiramatu juurdepääs söödale, veedavad rohkem aega lamades ja mäletsedes, samas kui piiratud või reguleeritud söötmissaegadega lammad veedavad rohkem aega sööta sisse süües (Galvani, et al, 2010). Külmas keskkonnas võib suurenenud ainevahetuslik soojuseproduktioon kehatemperatuuri hoidmiseks, olla tavaliselt seotud suurema söömusega aga väiksema juurdekasvuga (McArthur ja Monteith, 1980a). Ainuke selgelt eristatav käitumuslik kõrvalekalle on villa tõmbamine või villa söömine (Sambrus, 1985; Fraser ja Broom, 1997). Villa söömist on täheldatud täiskasvanutel lammastel ainult intensiivsetes kasvatustes (Dwyer, 2008). Hiljutine uurimus (Vasseur et al, 2006) väidab, et villa söömist saab vähendada suurendades kiudainete sisaldust ratsioonis ning stimuleerides mäletsemist. Selle hälbe tegelikku põhjust ei ole siiani suudetud kindlaks teha, kuid seda on seostatud liiga tiheda asustusega ja sotsiaalse dominantsusega, kuna madalamal astmel asuvad loomad on peamised kannatajad (Dwyer, 2008).

Kuna heaolu on keeruline ja hõlmab endas paljusid somaatilisi ja psühholoogilisi aspekte ning loomade ja keskkonna vahelist interaktsiooni, siis on vähetõenäoline, et üksinda töötavad uurijad või ainult ühte meetodit kasutades oleks võimalik saada täielikku informatsiooni kogutud andmetest (Clark et al, 1997). Selleks on vaja teostada erinevaid uurimusi ja valida iga esitatud hüpoteesi ja tunnuse mõõtmiseks ja võimalikult tõeste tulemuste saavutamiseks erinevad sobilikud meetodid.

2. Materjal ja metoodika

Käesolevas magistritöös uuriti lammaste käitumist ja heaolu aastaringse vabaväljapääsuga külmlaudas. Peamiseks eesmärgiks oli selgitada välja aastaringset loomade vaba tahe – kas loomad eelistavad viibida rohkem laudas või pigem õues lageda taeva alla. Teiseks eesmärgiks oli leida keskkonnategurite mõju loomade eelistustele. Keskkonnateguriteks olid temperatuur (nii kõrged kui madalad temperatuurid ja tuulekülm) ja erinev ilmastik (vihm, lumi ja tuul)

2.1. Loomad

Uurimuse läbiviimiseks valiti 6 eesti tumedapealist (mitte puhtatõulised) utte. Valitud uted olid terve eksperimendi aja koos ülejäänud suure karjaga. Kokku oli karjas 58 põhikarja utte. Teistest eristamiseks tähistati valitud uted selgelt eristuvate märgistega seljal ([Lisa 1](#)). Märgistamiseks kasutati punast loomadele mõeldud aerosoolvärvi. Et uurimuse tulemused väljendaksid kogu karja eelistusi, siis olid valitud loomad eri vanuses vähemalt ühe aastased ja poeginud põhikarja uted ([lisa 2](#)), kes asusid karja hierarhias keskmise tähtsusega positsioonil.

Kõik 6 uuritud lammast olid hea toitumusega ja terved. Farmis kus uurimus läbi viidi pügatakse lambaid 1 kord aastas. Lihaks minevaid aastaseid, eelmise kevade noorlambaid (eelmise kevade talleid) pügati umbes 1 kuu enne realiseerimist ehk mai kuu esimesel poolel. Uttesid ja utikuid pügati hilissuvel, septembri alguses, teiste seas ka vaatlusel osalenud uttesid.

Vaatlusperioodi alguses ja viimasel veerandil olid kõik valitud uted tiined. Peale poegimist hoiti emasid koos tallega 2-3 päeva üksiksulus, kuid peale seda lasti tagasi ülejäänud karja juurde. Üksiksulus oldud ajal vaatlusi läbi ei viidud. Osalenud uted poegisid vaatlusperioodi esimesel veerandil, jaanuarist märtsini. Poegimisperiood karjas algas detsembri lõpust ja aprilli alguses.

Karjas oli kasutusel loomulik paaritus, kus jäärad lasti uttedega kokku suve teisel poolel (augustis) ja jäid karja kuni uue karjatusperioodi alguseni. Jäärasid oli karjas 2. Suvel karjamaale lastes jaotati kari kolmeks:

- 1) uted koos talledega
- 2) poegimata uted koos jääradega
- 3) jäärtalled/lihaloomad

2.2. Koht ja pidamistingimused

Lammaste pidamiseks oli külmlaut, millel on alaline väljapääs jalutuskopliisse. Lauda pindala oli kokku 105 m² ja jalutusala suuruseks ligikaudu 0,3 ha. Lammaste pidamisala oli jaotatud kaheks osaks: poegimis-imetamisalaks ning jalutus-puhkealaks. Enne poegimissessiooni algust oli ka poegimisala kõikidele loomadele avatud. Laudas sees olid olemas söödasõimed, mida kasutati laudaperioodil 50% vaatluskordadest heina ja silo söötmiseks sisetingimustes. Sest 50% vaatluskordadest söödeti loomi ka sees. Talveperioodil oli laudas põhu ja lammaste poolt maha aetud heinast allapanu ning jalutuslalal heina ja silo jääkidest allapanu.

Söötmine toimus üldjuhul õues. Vaatluspäevadel ja neile eelnenud kahel päeval anti sööt vaheldumisi üle ühe päeva laudas sees. Loomadele anti ette terved heina- ja/või silorullid. Laudas sees söödeti lahtist silo või heina söödasõimedest. Nii hein kui silo oli ostetud teistest mahetaludest ja tegemist oli enamasti kõrreliste heina või siloga. Silo puhul oli tegemist rahuldava kvaliteediga kuivsiloga ja hea kvaliteedilise heinaga (lisa 3). Keskmiselt söödeti talveperioodil lammastele 180g jahvatamata teravilja päevas. Talvine, söödaratsioon oli arvestatud nii, et kuivsilu puhul said tiined lambad päevas 3 kg silo ja 0,2 kg otra. Kuivaine kogus ühe lamba kohta tuli keskmiselt 1,67 kg. Energiat lamba kohta ratsioonis oli 15,41 MJ ja metaboliseeruvat proteiini (MP) 129 grammi. Imetamisperioodil said lambad keskmiselt 4 kg märgsilu ja 1 kg heina ning 0,28 kg otra või kaera ühe lamba kohta. Keskmise kuivaine kogus lamba kohta oli sel perioodil 2,04 kg. Energiat lamba kohta oli ratsioonis 19 MJ ja MP-d 175 grammi. Sügisperioodil koosnes lammaste ratsioon kahest kg-st heinast või 2,5-st kg-st kuivsilost. Kuivaine kogus lamba kohta oli 1,9 kg. Energiat lamba kohta oli ratsioonis keskmiselt 15 MJ ja MP-d 142 grammi. Üleliigse heina tõmbasid lambad endale allapanuks. Vajaliku energiataseme tagamiseks said loomad laudaperioodil lisaks teravilja (oder ja kaer). Teravilja ja mineraalsööta said loomad laudas sees spetsiaalsetest söötmissõimedest ja künadest. Joogivesi oli statsionaarselt ainult laudas sees.

Kuna suveperioodil loomad lauta ei pääsenud, siis oli neile karjamaale paigutatud transporditavad varjualused, kuhu lambad said soovi korral varjuda. Varjualused olid külgedelt lahtised ja piisavalt suured, et võimaldada kõikidel loomadel samaaegselt alla mahtuda. Karjamaaperioodil eraldi allapanu lammastele ei pandud. Karjamaaks oli poollooduslik heinamaa, mis oli jaotatud kopliteks. Kopleid vahetati vastavalt rohu kasvule, keskmiselt iga kahe nädala järel. Värske joogivesi oli igas koplis pidevalt olemas.

2.3. Vaatluste kord ja aeg

Vaatluste aasta jaotati kaheks perioodiks – talvine laudaperiood ja suvine karjamaaperiood. Laudaperioodil vaadeldi loomi kokku 12 päeval (edasipidi vaatlus L1-L12) ja karjamaaperioodil neljal (edasipidi vaatlus K1-K4) päeval. Vaatluse läbiviimiseks valiti erinevad ilmastiku olud. Vähemalt neljal laudaperioodi päeval teostati vaatlused ekstreemsetes ilmastikuoludes (väga madal temperatuur, tugev tuul, tugev vihm või lumetuisk), neljal päeval mõõdukalt ebameeldivates ilmastikuoludes (madal temperatuur, tuul, vihm, lumesadu) ja neljal päeval rahulike, ilusamate ilmadega (temperatuur 0-i lähedal või üle, kerge tuul ja ilma sademeteta). Sellest lähtudes ei toimunud vaatlused järjestikustel päevadel vaid vastavalt ilmastikuoludele teatud päevadel antud perioodi jooksul.

Igal uuritaval päeval jälgiti loomi kaks korda päevas kahe tunni kaupa. Saamaks objektiivseid andmeid viidi vaatlused läbi 1,5 tundi peale hommikust ja õhtust söötmist. Eesmärk oli teada saada loomade tegevus vabal perioodil, mil loomad ei tegelenud söömisega. Hommikul anti sööt ette kell 9 ja õhtul kell 19. Kokku vaadeldi loomi päeva jooksul kokku 4 tundi.

Vähendamaks söötmiskoha mõju loomade käitumisele anti 6-l päeval 12-st sööt väljas ja 6-l päeval laudas sees. Kuna suvisel karjatamisperioodil on loomad karjamaal ööpäevaringselt, siis vaadeldi loomi enne lõunat ehk umbes 1,5 tundi peale nende söömise aega ja õhtul umbes peale seda, kui enamus loomi oli söömise lõpetanud. Üldjuhul loomad söövad hommikul kella 6 ja 9 vahel ja õhtul samuti kella 6 ja 8 vahel ning peale südaööd, seega hommikused vaatlused algasid orienteeruvalt kell 10 ja õhtul olenevalt söömisajast.

Vaatluse ajal, iga 5 minuti tagant märgiti üles iga looma hetke tegevus. Jälgitud tegevuste kirjeldused on esitatud [tabelis 6](#).

Tabel 6. Tähelestatud käitumiste kirjeldused (Tabeli näidis pärit: Geng et al, 2008)

Tegevus	Kirjeldus
Söömine	Individuaalselt aktiivselt sööda otsimine ja sööda söömine
Lamamine	Sööda mäletsemine lamades
Seismine	Sööda mäletsemine seistes või liikudes
Suhtlemine	Individuaalselt mõne teise lamba või grupiga kontakti otsimine (nt ninaga nügimine, peale hüppamine, nuusutamine, lakkumine)
Magamine	Individuaalselt silmad kinni lamades ilma mäletsemiseta
Muu tegevus	Mingi mittenimetatud tegevus nagu joomine, üksi jalutamine, enda sügamine jne.

Uuritavate loomade juures uuriti teatud tegevustele kulutatud aega. Kuigi loomad kulutasid mõningate tegevuste tarbeks ainult mõne minuti või mõnel juhul jällegi 7, 13 jne minutit, siis sellele vaatamata andis 5 minutiline intervall uurija arvates kõige objektiivsema ülevaate loomade tegevusest, kuna peamine eesmärk oli välja selgitada, kus lambad parema meelega mingeid tegevusi teevad. Ilmastiku olude määramiseks kasutati atmosfääri andmete kogumise seadet Silva ADC, millega mõõdeti vaatluse tegemise ajal nii väljas kui laudas õhu temperatuur 1 m kõrgusel maapinnast, õhurõhk, õhu relatiivne niiskus, ja tuulekiirus. Tuule kiirust ja tuulekülma mõõdeti ja arvutati ainult väljas, kuna laudas sees oli õhuliikumine liiga väike, et kasutatud mõõteseadmega väärtusi registreerida. Seetõttu arvestati sisetingimusi tuulevaikseks.

Kuna inimeste nägemine pidamisala läheduses mõjutab oluliselt lammaste käitumist, siis teostas töö autor vaatlusi varjatult laudas või piisavalt kauge distantsiga karjamaal. Kõik segavad faktorid, näiteks inimese nägemine või ülelendava lennuki müra, märgiti üles segava faktorina ja võeti arvesse andmete analüüsil.

2.4. Andmete analüüs

Kogutud andmetest koostati sagedustabel ja tehti järeldused, kas loomad eelistavad rohkem väljas viibida või sees ja kui palju mõjutavad ilmastikuolud seda otsust.

Erinevate tegevustele kulutatud aeg avaldati protsentuaalselt eraldi kogu vaatlusaja, erinevate vaatlusperioodide ja individuaalsete lammaste suhtes. Keskmisi tulemusi võrreldi omavahel t-testiga. Lammaste sees ja väljas viibitud aegade puhul arvutati erinevate faktorite (sööda asukoht, vaatluse aeg, erinevad vaatluste perioodid) mõju korrelatsioonianalüüsi abil. Mõõdetud ilmastiku andmetest arvutati eraldi tuulekülm, mille järgi moodustati neli erinevat perioodi hindamiseks külma ja tuule mõju asukoha valikule ja tegevustele. Ilmastiku faktorite (tuul, õhutemperatuur, õhuniiskus ja tuulekülm) mõju lammaste tegevustele ja asukoha valikule arvutati samuti korrelatsioonianalüüsi kasutades. Õhuniiskuse ja tuulekülmade erinevust varjualuses ja väljas ning selle mõju lammaste asukoha eelistustele vaatlusperioodil hinnati lineaarse regressioonianalüüsiga. Väljas ja varjualuses veedetud aegade võrdlemiseks erinevate õhuniiskuste ja tuulekülmade puhul testiti vastavate lineaarsete regressioonikordajate erinevuste statistilist olulisust.

Andmete statistiline analüüs teostati tabelarvutussüsteemis MS Excel.

3. Tulemused

3.1. Meteoroloogilised andmed

Kogu uurimisperioodi jooksul esines vaatluspäevadel väga erinevad ilmastikutingimused. Madalaimad esinenud keskmised vaatluspäeva temperatuurid ja tuulekiirused olid välistingimustes $-19,6^{\circ}\text{C}$ ja $0,8\text{ m/s}$ ja maksimaalsed vastavalt $+20,2^{\circ}\text{C}$ ja $5,0\text{ m/s}$. Lumesadu esines neljal vaatluspäeval ja vihmased kolmel päeval.

Laudaperioodi keskmised temperatuurid laudas ja väljas olid kõikide vaatluskordade jooksul ligilähedastel sarnased (tabel 7). Keskmine temperatuuride erinevus oli $0,6^{\circ}\text{C}$ kraadi. Üle 3°C erinevus oli ainult vaatlustel L4, L8 ja L9. Laudas sees varieerus õhuniiskus vahemikus 66% kuni 99,7% ja väljas 84% kuni 97%. Samas keskmine õhuniiskus kõigi vaatluste ajal kokku oli laudas 85% ja väljas 91%. Väga oluline ($P<0,001$) oli väline tuulekülma erinevus sisetemperatuurist, olles erinev keskmiselt $5,4\text{C}$ kraadi laudaperioodi vältel.

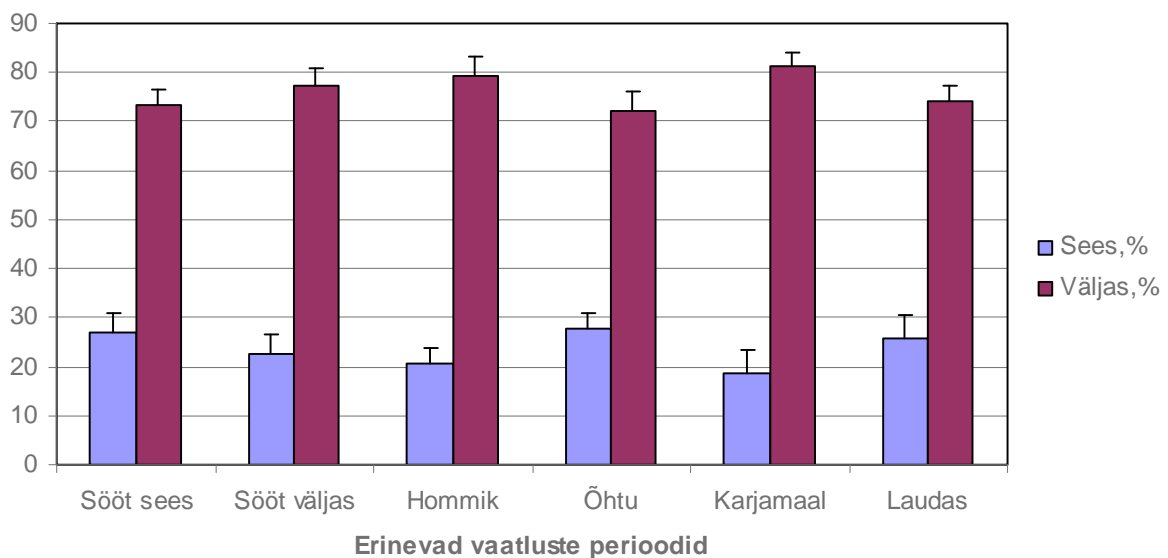
Karjamaaperioodil ei erinenud varjualuse ja välise ala temperatuurid ega õhuniiskused vaatluspäevadel oluliselt. Samuti ei erinenud temperatuur ja tuulekülma karjamaaperioodil üle $2,5\text{C}$ kraadi ja oluline erinevus puudus.

Tabel 7. Klimatilised tingimused vaatluspäevadel

Vaatlus		Väljas				Laudas/varjualuses	
number	kuupäev	Temperatuur, $^{\circ}\text{C}$	Õhuniiskus, %	Tuul, m/s	Tuulekülma, $^{\circ}\text{C}$	Temperatuur, $^{\circ}\text{C}$	Õhuniiskus, %
Laudaperiood							
L1	29.12.2008	-0,2	96,0	2,9	-4,5	0,9	93,7
L2	8.01.2009	-4,4	97,0	3,3	-9,5	-6,1	87,5
L3	20.01.2009	-3,1	92,0	5,0	-9,0	-3,5	83,4
L4	22.02.2009	-4,7	74,5	5,0	-11,5	-0,7	99,7
L5	28.03.2009	0,7	97,0	2,9	-3,5	1,2	90,2
L6	19.10.2009	4,4	97,5	4,6	0,0	4,2	93,8
L7	24.11.2009	6,0	97,0	2,5	3,0	6,2	79,8
L8	12.12.2009	-3,0	94,0	1,5	-7,0	0,1	72,5
L9	18.12.2009	-19,6	84,0	0,8	-24,5	-16,4	66,9
L10	19.12.2009	-14,0	77,5	2,4	-20,0	-14,5	79,2
L11	20.12.2009	-12,6	88,5	2,7	-17,5	-13,8	80,9
L12	23.12.2009	0,5	96,0	3,5	-3,5	-0,3	93,0
Karjamaaperiood							
K1	5.06.2009	7,5	87,5	1,65	5	12	91,1
K2	9.06.2009	10,7	98	1,9	9	12,3	99,1
K3	3.08.2009	19,65	83,5	2,45	19	23,5	86,7
K4	4.08.2009	20,2	71,5	2,75	19,5	20,4	84,1

3.2. Lammaste käitumine

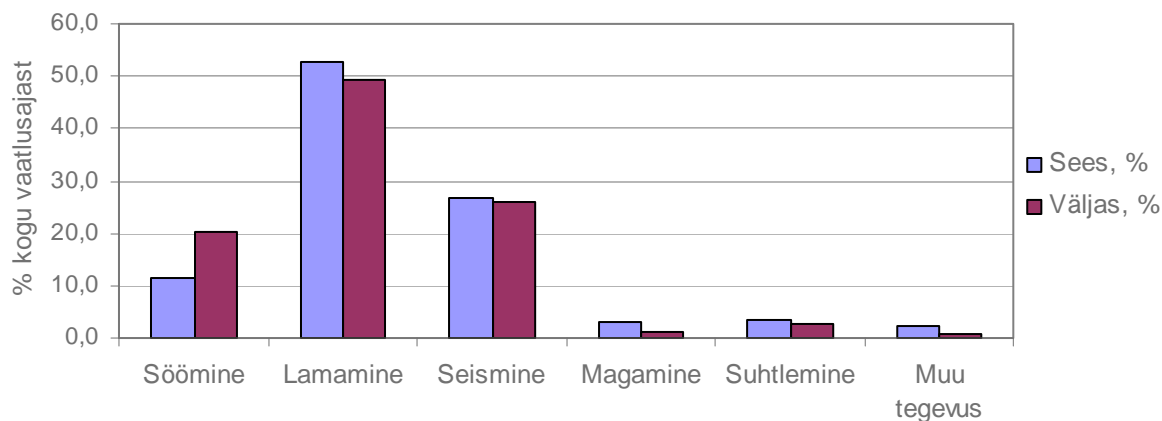
Kogu vaatlusaja jooksul veetsid lambad oluliselt rohkem aega väljas ($P < 0,001$). Väljas veetsid loomad kokku 75,8% ajast ja varjualuses vastavalt 24,2% vaatluse ajast. Vaatlust mõjutavad tegurid (sööda andmine sees/väljas, vaatluse aeg hommik/õhtu, vaatlused karjamaaperioodil/laudaperioodil) ei omanud lammaste sees ja väljas viibimisele olulist mõju (Joonis 3). Enim eelistasid lambad laudas viibida juhul, kui sööt oli antud ette laudas ja õhtusel ajal, millest vastavalt 26,8% ja 27,9%. Vähim eelistasid lambad varjualust hommikusel ajal ja karjamaaperioodil, 20,7 % ja 18,8% vastavalt.



Joonis 3. Erinevate vaatlusaegade mõju lammaste sees ja väljas viibimisele (%-des kogu vaatlusajast)

Kuuest vaadeldud tegevusest eelistasid lambad kõige enam lamada ($P < 0,001$). Kokku lamasisid lambad 50,2% kogu vaatlusajast (tabel 8). Olulised oli ka söömise ja seismise tähtsus, mida esines vastavalt 18,1% ja 26,3% kogu vaatlusajast. Magamisele, suhtlemisele ja muudele tegevustele kulutasid lambad kokku ainult 5,4% kogu uuringu ajast.

Lammaste tegevused sees ja väljas olid väga sarnased. Protsentuaalselt kulutasid lambad erinevate tegevuste peale nii sees kui väljas sarnaselt palju aega (joonis 4). Ainult söömise tegelesid lambad sees ja väljas oldud aegadel oluliselt ($P < 0,01$) teineteisest. Ülejäänud tegevused sees ja väljas olles ei erinenud.



Joonis 4. Erinevate tegevuste peale kulutatud aeg (%) sees ja väljas oldud ajast

Tabelis 8 on välja toodud erinevatele tegevustele kulutatud aegade võrdlus sees ja väljas kogu vaatlusajast. Söömiseks, lamamiseks, seismiseks ja suhtlemiseks eelistasid lambad välist pidamisala ($P < 0,001$). Magamise ja teiste tegevuste puhul ei omanud asukoht olulist tähtsust. Seevastu vaatluse aeg (hommik, õhtu) ei omanud lammaste tegevuskestvusele olulist mõju (**tabel 8a**). Ainult magamist esines õhtusel ajal oluliselt ($P < 0,001$) rohkem kui hommikul. Antud tulemustest saab järeldada, et lambad eelistavad rohkem väljas viibida ja toitu otsimise vahepeal enamasti lamada ja olla tegevusetult. Kuigi meie uurimuse järgi oli lamamise peale kulutatud aeg kõrgem hommikul, ei ole see vahe suur (3,6%) ning osad loomad jäävad peale õhtust söömist mälumise ajal isegi magama.

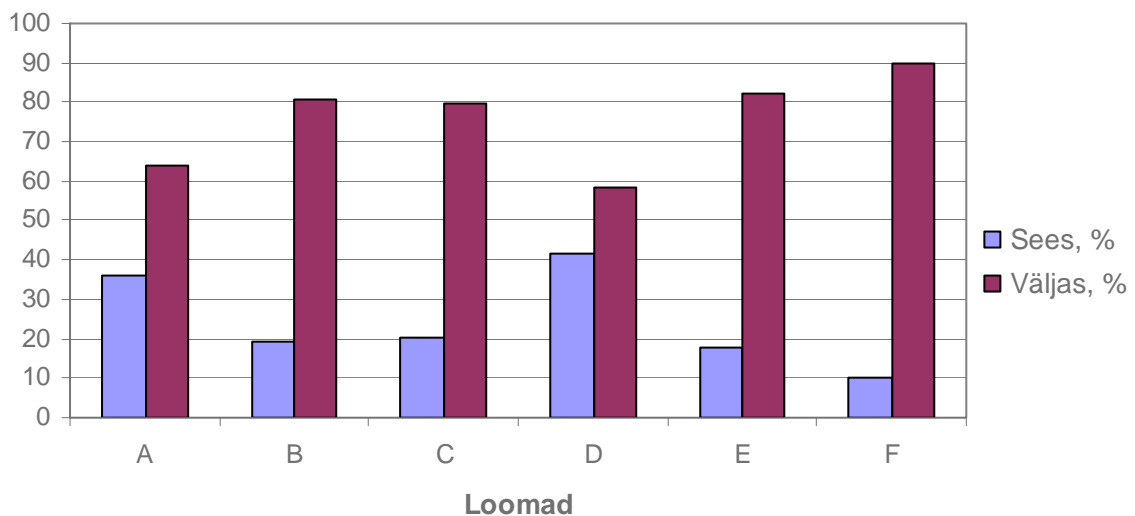
Tabel 8. Lammaste tegevusele kulutatud aeg sõltuvalt nende asukohast (%-des kogu vaatlusajast)

Tegevus	Lammaste asukoht				Kokku,%	P väärtus <
	Sees, %		Väljas, %			
	Keskmine	SE	Keskmine	SE		
Söömine	2,77	0,44	14,89	1,43	17,66	0,001
Lamamine	12,84	1,91	37,63	2,22	50,47	0,001
Seismine	6,53	0,89	19,86	1,40	26,39	0,001
Magamine	0,79	0,28	0,78	0,35	1,57	1
Suhtlemine	0,86	0,17	2,03	0,25	2,89	0,001
Muu tegevus	0,56	0,12	0,45	0,16	1,01	0,58
Tegevused kokku	24,35		75,64		100	

Tabel 8a. Lammaste tegevusele kulutatud aeg sõltuvalt nende vaatluse ajast (%-des kogu vaatlusajast)

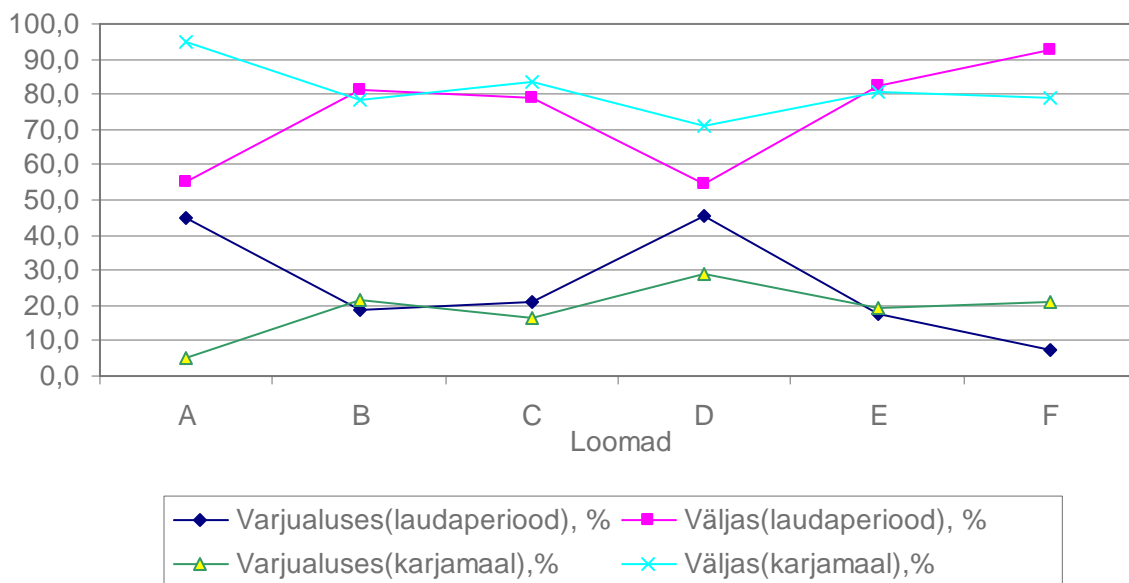
Tegevus	Vaatluse aeg				Kokku,%	P väärtus <
	Homnikul, %		Õhtul, %			
	Keskmine	SE	Keskmine	SE		
Söömine	8,75	0,71	9,33	1,25	18,07	0,68
Lamamine	26,84	1,16	23,24	1,61	50,09	0,68
Seisimine	12,54	0,82	13,80	1,22	26,34	0,39
Magamine	0,04	0,04	1,57	0,44	1,61	0,001
Suhtlemine	1,39	0,19	1,48	0,23	2,87	0,76
Muu tegevus	0,43	0,10	0,58	0,17	1,01	0,46
Tegevused kokku	50,00		50,00		100,00	

Individuaalselt eelistasid kõik vaadeldud lambad enamasti viibida väljas (joonis 5). Kuigi lammaste seas esines erinevusi sees ja väljas olemise eelistuste vahel. Lammaste A ja D puhul oli sees ja väljas viibimise erinevus oluliselt väiksem kui teiste puhul. Lammas A eelistas väljas viibida 64,1% ajast ja sees 35,9% ajast ning lammas D vastavalt 58,2% ja 41,8% ajast. Ülejäänud lambad eelistasid keskmiselt 83,1% ajast väljas ja vastavalt 16,9% ajast sees olla.



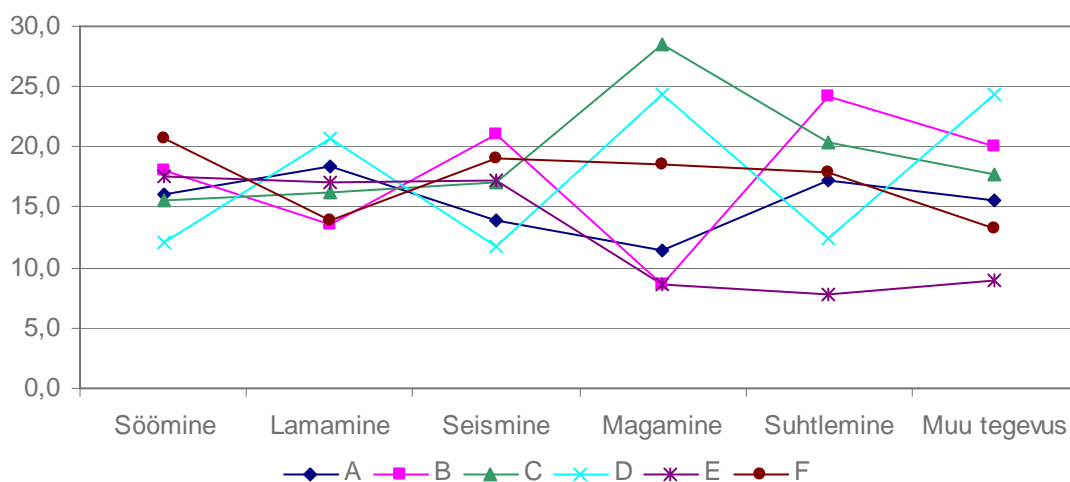
Joonis 5. Individuaalselt lammaste sees ja väljas olemise eelistus lauda- ja karjamaaperioodil

Karjamaa- ja laudaperioodil erinesid oluliselt ainult loomade A ja D sees ja väljas viibimise eelistused (joonis 6) võrreldes teistega. Laudaperioodil eelistas lammas A viibida 55,2% ajast väljas ja 44,8% ajast sees ning lammas D vastavalt 54,5% ja 45,5%. Seevastu karjamaaperioodil eelistas lammas A viibida 94,6% ajast väljas ja 5,4% ajast varjuall ning lammas D vastavalt 70,8% ja 29,2%.



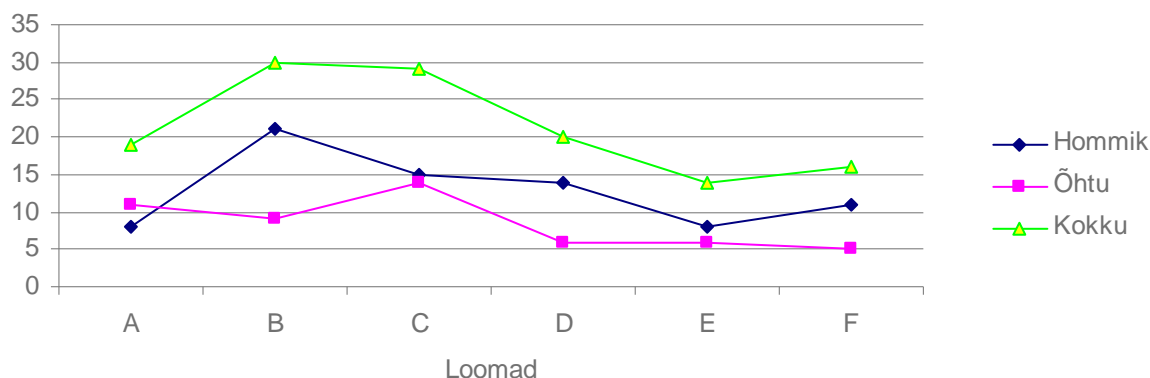
Joonis 6. Lammaste sees ja väljas olemise eelistus lauda- ja karjamaaperioodil individuaalselt lammaste kaupa.

Joonisel 7 on toodud vaadeldud lammaste eelistused täheldatud tegevuste puhul. on Kõige rohkem eelistas lamada lammas D ja kõige vähem lammas B vastavalt 20,7% ja 13,7% kogu täheldatud lamamise ajast. Seevastu süüa ja seista eelistas lammas D kõige vähem vastavalt 12,2% ja 11,8% nende tegevuste koguajast. Magada eelistas kõige rohkem lammas C ja kõige vähem lammas B ja D, vastavalt 28,5% ja 8,6%.



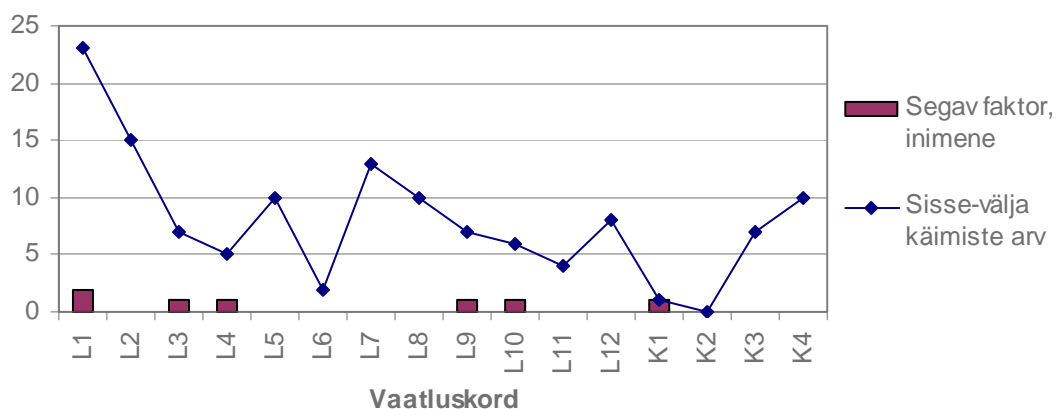
Joonis 7. Vaadeldud loomade poolt erinevatele tegevustele kulutatud aeg (% vastava tegevuse koguajast)

Kõige rohkem aega püsti olnud loom B oli ka kõige liikuvam, käies lauda ja jalutusala vahet kokku 30 korda (joonis 8). Kõige vähem sisse-välja liikuda eelistas loom E ja seda vaid 14 korral. Samuti oli loom E kõige väiksem suhtleja, näidates kõigist lammastest 7,8% otsest sotsiaalset aktiivsust.



Joonis 8. Lammaste sisse-välja liikumiste korrad hommikul ja õhtul erinevate lammaste laupa

Vaatlusperioodil varjualuse ja välise jalutusala vahel edasi-tagasi liikumine erines vaatluskordade vahel oluliselt ($P < 0,05$). Seevastu kõige enam registreeriti sisse-välja liikumisi eksperimendi esimeste vaatluskordade puhul ja kõige vähem karjamaaperioodil (joonis 9). Vaatluspäeval L1 registreeriti 23 korda sisse-välja liikumist kõigi lammaste peale kokku. Samas vaatluspäeval K2 ei täheldatud ühtegi varjualuse ja karjamaa vahelist liikumist. Ka esines suuri erinevusi vaadeldud lammaste vahel asukoha vahetamise puhul (Joonis 8). Kõige rohkem lauda ja jalutusala vahet käis lammas B ja kõige vähem lammas E, vastavalt 30 ja 14 korda.



Joonis 9. Varjualuse ja jalutusala vahelised liikumised erinevatel vaatluskordadel

3.3. Lammaste käitumise ja ilmastiku vahelised seosed

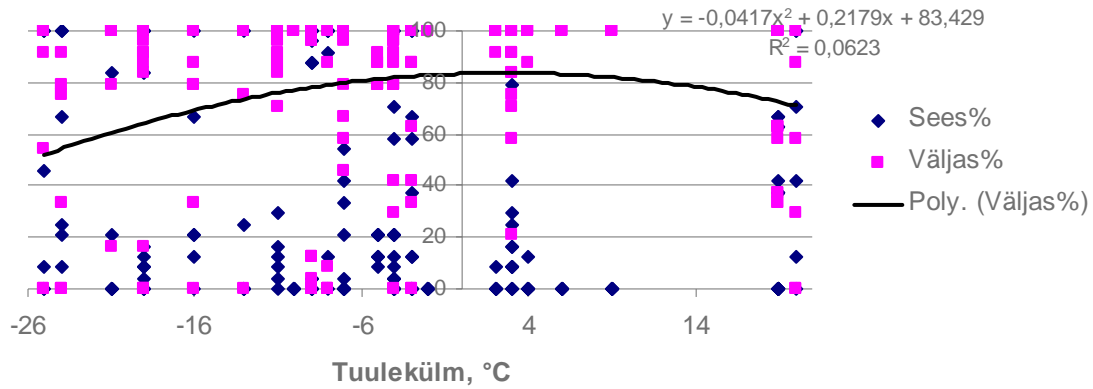
Laudaperioodil ühegi kliimaatilise faktori ja käitumusliku tegevuse vahel olulist seost kogutud andmete põhjal ei leidu. Võttes aluseks tuulekülma näitajad ja jagades kogu vaatlusaja selle järgi neljaks võrdseks perioodiks, saame Neli võrdse andmemahtudega temperatuuride vahemikku:

1. $> 4,1^{\circ}\text{C}$
2. $+4^{\circ}\text{C}$ kuni -4°C
3. $-4,1^{\circ}\text{C}$ kuni -10°C
4. $< -10,1^{\circ}\text{C}$

Sõltuvalt erinevate tuulekülma vahemike näitajatele erineb lammaste väljas veedetud aeg laudas veedetud ajast oluliselt ($P < 0,001$) (tabel 9) ja väljas veedetud aeg oli oluliselt suurem kõikide tuulekülmade vahemike puhul. Seevastu tuulekülma mõju sees või väljas olemise eelistustele olulist mõju ei oma. Kuid [joonisel 10](#) toodud graafiku põhjal võib väita, et alla -20°C kraadise tuulekülma eelistavad lambad 21% vähem väljas viibida kui $+3^{\circ}\text{C}$ kraadi juures. Enim eelistasid lambad väljas viibida tuulekülma vahemikus -4°C kuni $+4^{\circ}\text{C}$. Vähem soovisid väljas viibida, kui tuulekülma oli alla -10°C . Ka kõrgete (tuulekülma) kraadidega eelistasid lambad vähem väljas viibida.

Tabel 9. Tuulekülma mõju lammaste sees ja väljas viibimise ajale (%-des kogu vaatlusajast)

Tuulekülmade vahemikud	Keskmine tuulekülma, $^{\circ}\text{C}$	Sees, %		Väljas, %		P väärtus <
		Keskmine	SE	Keskmine	SE	
$> +4^{\circ}\text{C}$	13,7	18,8	5,63	81,2	5,63	0,001
-4°C kuni $+3,9^{\circ}\text{C}$	-1,0	18,7	5,46	81,3	5,46	0,001
$-4,1^{\circ}\text{C}$ kuni -10°C	-7,4	26,9	4,32	73,1	4,32	0,001
$< -10^{\circ}\text{C}$	-18,5	31,9	4,60	68,1	4,60	0,001

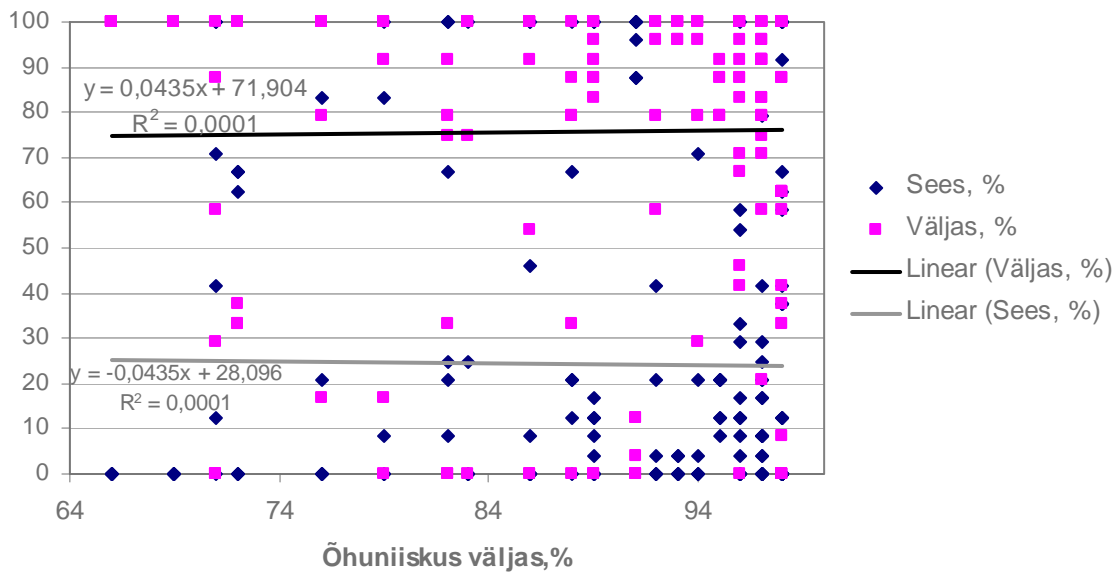


Joonis 10. Tuulekülma mõju lammaste sees ja väljas viibimisele

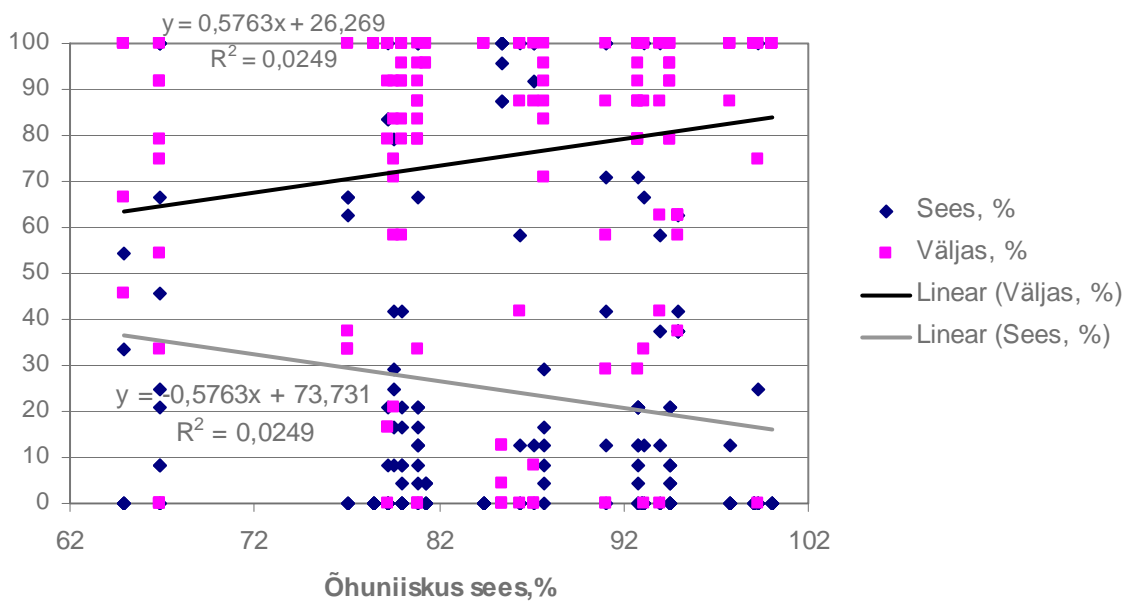
Tuule tugevuse ja sees/väljas viibimiste vahel olulist seost ei esinenud (tabel 10). Seevastu võib täheldada tugeva tuulega (üle 5 m/s) suuremat (5,8%) sees olemise eelistust kui keskmiselt tugeva (u 3,8 m/s) tuulega. Välistemperatuuri ja –niiskuse koosmõju lammaste asukoha valikule või käitumisele olulist mõju ei omanud. Väline õhuniiskus samuti sees/väljas olemist ei mõjutanud. Kuid andmetest selgub, et kõrge sisemise õhuniiskuse korral eelistasid lammad pigem väljas viibida (joonis 11). Kõrge sisemise õhuniiskuse korral, üle 95% eelistasid lammad keskmiselt 18% vähem ($P < 0,01$) laudas viibida kui õhuniiskusega alla 80%.

Tabel 10. Tuule kiiruse mõju lammaste sees ja väljas viibimise ajale (%-des kogu vaatlusajast)

Tuulekiiruste vahemikud, m/s	Keskmine tuulekiirus, m/s	Sees,%		Väljas,%		P väärtus <
		Keskmine	SE	Keskmine	SE	
0-1,8	1,3	23,6	5,12	76,4	5,12	0,001
1,9-2,5	2,2	22,2	4,15	77,8	4,15	0,001
2,6-4	3,3	22,9	4,67	77,1	4,67	0,001
>4	5,0	28,7	6,59	71,3	6,59	0,001



Joonis 11. Väliste õhuniiskuse mõju lammaste sees ja väljas olemise eelistustele



Joonis 11a. Varjualuse õhuniiskuse mõju lammaste sees ja väljas olemise eelistustele

4. Arutelu

Käitumist peetakse loomade heaolu ja mugavuse usaldusväärseimaks indikaatoriks (Palestrini et al, 1998, Geng et al 2008). Loomade normaalne või ebanormaalne käitumine võib otseselt peegeldada nende vajadusi ja keskkonna stressi (Geng et al, 2008). Just lamamist loetakse tavaliselt peamiseks heaolu näitajaks (Karaağaç et al, 2005).

Praeguse uurimustöö tarbeks valiti lambad võimalikult keskpäraste tunnuste ja iseloomu järgi. Sellele vaatamata erinesid vaadeldud loomad üksteisest mitme tunnuse poolest. Kõige aktiivsemaks ja rahutumaks loomaks kujunes lammas B, kes näitas suurimat suhtlemisaktiivsust ja veetis kõige rohkem aega seistes ning liikus ka enim kordi varjualuse ja jalutusala vahet. Suurem aktiivsus võib tulla antud lamba madalamas astmes karja hierarhias. On teada, et madalamal astmel olevad loomad on aktiivsemad ja veedavad vähem aega lamades kui teised loomad grupis (Bøe et al, 2006). Kuna kõik loomad on erinevad, siis võimalusel ei tohiks kahte isendit karjatamisel võtta, kui võrdseid faktoreid eksperimentides (Rook ja Penning, 1991).

On teada tõde, et lambad on uudishimulikud ja veedavad palju aega ringi liikudes õppides tundma ümbritsevat keskkonda (Fraser ja Broom, 1997). Seetõttu veedavad lambad väljas rohkem aega püsti ja ringi liikudes kui sees, kuna väljas on liikumiseks ja uurimiseks rohkem ruumi. Antud uurimuses leiti, et lambad kulutasid sees ja väljas peaaegu võrdselt aega erinevate tegevuste peale. Selle põhjuseks võib olla nii allapanu, liikumisala looduslikud piirangud, loomadele tuttav keskkond kui ka lauda ja jalutusala kliimatiliste tingimuste väga väikene erinevus. Lammastel oli nii sees kui jalutusosalal piisavalt allapanu, et mugavalt lamada. Panagakis'e (2004) arvates ei meeldi lammastele märja pinnase peal lamada ja nad eelistavad pigem ringi jalutada ja toitu otsida. Põhu ja/või heina allapanu on lammastele käitumuslikult kõige sobivam (Morgan, 2009). Väline jalutusala oli talvel väljaspool söötmissala suures osas kaetud kuni 30 cm paksuse lumekihiga, mis võis muuta ringiliikumise kinnitallamata lumes ebameeldivaks. Lambaid uuriti neile tuttavas keskkonnas. Samas on tulemustest näha, et isegi muutused tuntud keskkonnas põhjustasid loomade suurema liikumise varjualuse ja jalutusala vahel ning püsti seismise aja suurenemise uuringu alguse ja karjamaa- ning teise laudaperioodi alguses, mil lambad õppisid alles tundma oma keskkonda. Varjualuses oli lamamis protsent natuke kõrgem ja söömise protsent madalam kui jalutusosalal, mis võib olla tingitud tuule eest varjumisega ning lammastele hästi tuntud keskkonnas

viibimisega. Vastupidiselt Casamassima (2001) leidis, et väljas veedavad lambad oluliselt rohkem aega lamades ja jalutades kui sees ning samas veedavad sees olles palju rohkem aega tegevusetult 21,5% sees ja 13,3% väljas, $P < 0,05$) kui väljas.

Geng (2008) andis tiinetele meriino uttedele valida kahe lamamisala vahel ja leidis, et päiksepaistelise ilmaga eelistasid uted viibida rohkem lamamisalal, kus otsene päikesekiirgus oli varjatud. Sarnase tulemuseni jõudis ka Johnson (1991), kes võimaldas vabaltpeetavatele meriino lammastele päikese vastu varjualused ning tõestas, et kaitstus otsese päikesekiirguse eest vähendab kuumastressi ohtu ja hoiab loomad normaalses füsioloogilises konditsioonis ning vähendab ebanormaalset käitumist. Seega on soovitatav vabaltpeetavatele lammastele suvisel ajal tagada mingisugune kaitse otsese päikesekiirguse eest ja luua mugav ala, kus lambad saaksid hajutatult mäletsemiseks ja puhkamiseks pikali heita.

Vihma, tuule ja temperatuuri mõju lammaste produktioonile on väljaspool mugavustsooni oluliselt negatiivne (Pluske et al, 2010). Õhuniiskust ja temperatuuri peetakse olulisimaiks kliimatilisteks faktoriteks lammaste heaolule (Mala ja Novak, 2009). Tabelis 2 toodud õhuniiskuse näitajate järgi saab seletada, miks praeguses uurimuses veetsid lambad kõrge sisemise õhuniiskusega vähem aega laudas ja rohkem väljas. Mala ja Novak'i (2009) poolt koostatud tabeli järgi on üle 85% protsendine õhuniiskus lammastele stressi tekitav keskkond ja optimaalne oleks alla 75% õhuniiskust keskkonnas. Kuna meie vaatluste korral esines alla 75% õhuniiskust ainult 10,75% vaatluskordadel ja vaatlusperioodi keskmine väline õhuniiskus oli 3,3% madalam kui sisemine, siis võib oletada, et õhuniiskus võib olla üks põhjus, miks lambad eelistasid rohkem väljas viibida. Kuna Eesti aastane relatiivne õhuniiskus oli vaatluse aastal ja piirkonnas 83% (EMHI, 2009), siis peaks loomapidamisruumides olema korralik ventilatsioon ja lammastel võimalus soovi korral väljas viibida.

Vaatamata oma uudishimulikule iseloomule veedavad lambad enamuse päevast tegevusetult. Uurimuses laudaspeetavate lammastega leidis Das (2001), et lambad veedavad keskmiselt 683 minutit päevas passiivsetele tegevustele nagu lamamine ja lihtsalt logelemisele. Lisaks leidis ta, et kõige enam interaktiivset käitumist täheldati ajavahemikel 18.00 kuni 03.00 ja 09.00 kuni 15.00. Analoogsed tulemused olid ka antud uurimustöös, kuna lambaid uuriti peale söötmist, mil nad peaksid olema kõige rahulikumad ja tegelema mäletsemisega. Sama tõestab ka Shreffler (1980) väites, et lambad on kõige aktiivsemad umbes päikesetõus ja päikeseloojangu ajal, kuid keskpäeval ja söömisaegade vahepeal on nad vähem aktiivsed.

Mõnedel lambatõugudel kujunevad välja kindlad lamamise ja puhkealad ning päevased ja öised puhkealad võivad teineteisest erineda (Blackshaw, 1986). Õhtusel ajal eelistasid lambad viibida natuke rohkem laudas kui hommikusel perioodil. Ka suurenenud magamise protsent õhtusel ajal tuleneb tõenäoliselt loomulikust õhtusest füsioloogilisest puhkeajast. Seevastu vastupidiselt autori ootustele keskmine lamamise aeg hommikul ja õhtul ei erinenud. See võib tuleneda sellest, et nii hommikused kui õhtused vaatlused oli teostatud lammastele kõige rahulikumat, kuid samas olulisel mäletsemise ajal.

Sööda andmise asukoht ei omanud loomade käitumisele mingisugust märgatavat olulisust, mis oli ka üheks uuringu teostamise eesmärgiks. Jao kaupa söötmise puhul on oluline individuaalsete lammaste kuuluvus karja hierarhias. Kõrgemal positsioonil asuvad loomad söövad esimesena ja samal astmel asuvad loomad hakkavad vähese sööda korral rohkem võitlema (Blackshaw, 1986). Antud vaatluses söötmise ajal üleliigset agressiivset käitumist ei täheldatud, vaatamata keskmise kvaliteediga söödale. Mida võib seostada piisava söödale juurdepääsuga ja kindlate sisseharjutatud söötmiseaegadega.

Lambad on väga sotsiaalsed loomad ja moodustavad tugevad sidemed teiste karjaliikmete vahel, sealhulgas ka dominantsed astmed. Erinevatel lambatõugudel on aga dominantsus karjas erineva tugevusega (Squires ja Daws, 1975). Levinud on arvamus, et lambad järgnevad liiderlambale ja seda tõestavad mitmed uurimused (Stolba et al, 1990; Squires ja Daws, 1975). Ja teada on, et lambad on grupis rahulikumat ning vähem stressis kui üksiksulgudes peetavalt (van Adrichem ja Vogt, 1993). Isolatsioonis olevad lambad veedavad rohkem aega püsti ja häälitsehes ning söövad vähem (Cockram et al, 1994). Seevastu Fraser ja Broom (1997) toovad väljas, et grupis pidades eelistavad lambad rohkem lamada selleks, et vältida füüsilist suhtlemist ja kokkupuudet teiste loomadega. Siinses uurimuses peeti uuritud lambaid koos teiste, neile tuttavate lammastega ja väljakujunenud hierarhiaga suures karjas, mis võis mõjutada lammaste lamamise ja seismise aega. Karjamaaperioodil oli lammastel alaline juurdepääs söödale, aga söömine toimus alati grupis ja ka lõpetati enam-vähem samal ajal. Nii karjatamise kui puhkamise ajal oli näha, et teatud isendite vahel oli tugevam side kui teiste puhul. Lambad loovad enamasti tugevad sidemed peamiselt endaga samas tõus ja perekonnas olevate lammastega, mis säilivad enam kui kaks aastat segagrupis pidamist (Arnold ja Pahl, 1974; Blackshaw, 1986).

Kokkuvõte ja järeldused

Käesoleva magistritöö eesmärgiks oli hinnata keskkonna mõju lammaste heaolule ja käitumisele ning selgitada varjualuse vajadus lammastele Eesti kliimas, võimaldades loomadel endil valida varjualuse ja jalutusala vahel.

Suurest karjast valiti 6 eri vanuses täiskasvanud tervet utte ning märgistati, kuid jäeti ülejäänud karjaga kokku. Valitud uttesid jälgiti 2 tundi hommikul ja 2 tundi õhtul u 1,5 tundi peale söötmist aasta jooksul kokku 16-l päeval ja märgiti üles nende asukoht ning tegevused. Lammastel oli võimalus aastaringselt liikuda varjualuse ja jalutusala vahel. Vaatluskordadel salvestati nii varjualuses kui väljas õhutemperatuur, õhuniiskus ja tuulekiirus ning arvutati tuulekülm.

Kõige enam eelistasid lambad viibida väljas (75,8% kogu vaatlusajast). Seevastu ei omanud ükski ilmastiku faktor olulist mõju asukoha valikule. Ainult kõrge lauda sisemine õhuniiskus vähendas varjualuse kasutust märgatavalt ($P < 0,01$). Üle 95% õhuniiskusega kasutasid uted varjualust 18% vähem kui muidu. Kõige vähem kasutasid uted varjualust tuulekülmaga vahemikus -4C kuni $+4\text{C}$ ja kõige rohkem tuulekülmaga alla -10C , vastavalt 18,7% ja 31,9%. Varjualuse kasutamine suurenes alles üle 4m/s tuulega.

Individuaalselt eelistasid kaks utte 21,9% rohkem ($P < 0,01$) rohkem sees viibida kui teised uted. Erinev asukoha valik tulenes tõenäoliselt peamiselt loomade positsioonist karjahierarhias ja iseloomust. Täiendavad uurimused suurema vaatlusgrupiga ja erinevates vanuseklassides lammastega oleks vajalikud.

Lamamine oli kõige eelistatuim ($P < 0,001$) tegevus, kokku 50,2% vaadeldud ajast. Teised olulised tegevused olid seismine ja söömine vastavalt 26,3% ja 18,1% kogu ajast. Seevastu protsentuaalselt olid tegevused varjualuses ja jalutuslal ajal iselt väga sarnased ($P < 0,001$).

Kuigi antud uurimuses selgus, et lambad saavad väljas hakkama ka ekstreemse külmega, tuleks siiski lammastele tagada varjualune nii suvel kui talvel. Aastakümneid praktiseeritud lammaste ületalve soojas laudas pidamine ilma väljapääsuta ei ole lammastele soovitatav ega ka

majanduslikult praktiline. Väga oluline on tagada lambakasvatushoonetes korralik ventilatsioon, et vältida liige kõrget õhuniiskust. Külma ja tuule mõju tallede surevusele ja uttede piimakusele vajavad eraldi uurimist.

Tehtud uurimustöö põhjal võib teha järgmisi järeldusi:

1. Andes lammastele võimaluse valida varjualuse ja kaitsmata jalutusala vahel, eelistavad nad peamiselt jalutusala kasuks. Seevastu mõned lambad eelistavad rohkem varjualuses viibida kui teised.
2. Õhutemperatuur ei mõjuta lammaste asukoha valikut. Vihma, tuule ja madala temperatuuri koosmõjul soovivad lambad rohkem varjualuses olla. Eesti tingimustes võib väita, et täiskasvanud lambaid on võimalik pidada aastaringselt väljas, tagades neile ainult kerge varjualuse vihma ja tuule kaitseks
3. Õhuniiskus pidamishoonetes on oluline lammaste käitumist ja heaolu mõjutav faktor. Kõrge õhuniiskus on lammastele vastumeelne ja vähendab varjualuse kasutamist oluliselt. Uute pidamishoonete ehitamisel on vaja kindlasti paigaldada korralik ventilatsioonisüsteem.
4. Puhkeajal veedavad lambad palju aega lamades ja seetõttu on vajalik tagada neile sobilik ja piisav allapanu.
5. Sarnaste uurimuste teostamisel tulevikus, on soovitatav kasutada suuremat arvu loomi eksperimendis, kuna kõik isendid on erinevate eelistustega ja käitumisviisidega.

Summary

Master's thesis

“Behaviour and welfare studies of sheep in year-round free range organic farming system”

Merko Vaga

In Estonia sheep farming has become more popular in the past two decades. Rising number of sheep has increased the need for new and more economical housing systems. In the past sheep were mostly kept in isolated barns in the winter in belief that this was best for the sheep welfare. Since organic farming is also becoming popular among sheep farmers, the need for year-round free range systems are becoming mandatory. However not much research have been made to evaluate sheep durability and suitability in Estonian cold winters and hot summers.

Aim of the present thesis was to evaluate environmental impact on sheep welfare and behaviour. And secondly assess the necessity of insulated housing system for sheep in Estonia, by providing sheep the possibility of choosing between shelter and outside open walking area themselves.

6 full-grown healthy ewes were chosen from big herd and marked, but they were left together with the rest of the herd. Chosen ewes were observed 2 hours in the morning and 2 hours in the evening, 1,5 hours after feeding. In total sheep were observed on 16 day's throughout one full year. Their activity and location were recorded. Sheep had free possibility to move between shelter and outside walking area. Both inside and outside ambient temperature, humidity and wind speed were recorded on every observation day.

Sheep preferred to spend most of the time outside (75,8% throughout the observation period). However none of the climatic factors had any important influence on the location choice. Only relative humidity over 95% decreased the use of shelter 18% ($P < 0,01$). Shelter was used least with wind chill between -4°C and $+4^{\circ}\text{C}$ and most with wind-chill below -10°C , 18,7% and 31,9% respectively. Shelter use increased when wind speed got higher then 4 m/s.

Two ewes preferred to spend 21,9% ($P < 0,01$) more time inside then others. Differences in location preferences may have resulted from the differences in their hierarchy in the herd and

the nature of individuals. Additional research with higher number of specimens in different age groups would be needed.

Lying was the most preferred activity ($P < 0,001$), 50,2% from total observed time. Other important activities were standing and feeding, 26,3% and 18,1% respectively. However, activities inside and outside were very similar and according to the percentage from different location ($P < 0,001$).

Although current research showed that sheep can manage even with extreme temperatures, it is still suggested that they should have some kind of shelter as protection against wind and rain in the winter and against sun in the summer. Keeping sheep inside isolated barns throughout winter is not advisable for sheep nor is it economically practical. It is very important to ensure proper ventilation to prevent high humidity inside sheep housing. Additional research should be conducted to evaluate effect of temperature and wind speed to newborn lambs and milk production of ewes.

According to present study, following conclusions can be made:

1. Giving sheep possibility to choose between outside and inside areas, they prefer outside. However some sheep prefer to spend much more time inside than others.
2. Ambient air temperature does not affect sheep choice when it comes to shelter usage. Rain, wind and air temperature together increase shelter use among sheep. In Estonia it is possible to keep full grown sheep outside throughout winter, but shelters against rain and wind should be provided.
3. Humidity inside housing affects behaviour and welfare of animals strongly. High humidity is unpleasant to sheep and decreases shelter usage marginally. When constructing new keeping facilities for sheep, it is important to build in adequate ventilation system, to keep the humidity below 80%.
4. When resting, sheep spend lot of time lying and therefore appropriate and sufficient bedding is needed.
5. When conducting similar researches in the future, it is important to use higher number of specimens because all sheep have different personalities and preferences.

Kasutatud kirjandus

- Aduagna G., 1992, Black Head Ogaden sheep under traditional management practices in south-eastern Ethiopia. Proceedings of the First Biennial Conference of the African Small Ruminant Research network, International Laboratory for Research on Animal Diseases (ILRAD), Nairobi, Kenya, 10-14 December 1990. B. Rey, S.H.B Lebbie & L. Reynolds (Eds.), pp. 133-143
- Aland A., 2007, Principles of farm animal welfare. Ecosystem Health and Sustainable Agriculture, St. Petersburg, December 14, 2007
- Alexander G., 1974. Heat loss from sheep. In: Monteith, JL and Mount, LE (eds) Heat Loss from Animals and Man: Assessment and Control. Butterworths, London, pp. 173-203
- Allain D., Foulquié D., Francois D., Pena B., Autran P., Bibé B. and Bouix J., 2010. Birthcoat type as an important component of lamb survival for extensively managed sheep in the romane breed : Genetic variability and QTL detection experimental design. 8th World Merino Conference, May 3-5, 2010, Rambouillet, France
- Anon., 1999, Action Plan II. Developments in Organic Farming. English summary. Copenhagen, Denmark Ministry of Food, Agriculture and Fisheries, Danish Directorate for Development
- Appleby M. C. 1996, Can we extrapolate from intensive to extensive conditions? Applied Animal Behaviour Science, Volume 49, Number 1, pp. 23-27(5)
- Arnold G. W. and Dudzinski M. L., 1978. Ethology of free-ranging domestic animals. Elsevier, Amsterdam, pp. 32-37
- Arnold G. W. ja Pahl P. J., 1974. Some aspects of social behaviour in domestic sheep. Animal Behaviour, Volume 22, Issue 3, August 1974, pp. 592-600
- Bavec M., 2008. Basics of certification in organic agriculture. Lecture material of Summer Academy on Organic Animal Breeding and Organic Animal Husbandry, Dresden, Germany, 1 - 14 September 2008

- Bennett J. W. 1972, The maximum metabolic response of sheep to cold: effects of rectal temperature, shearing, feed consumption, body posture and body weight. *Australian Journal of Agricultural Research*, 23, pp. 1045-1058
- Berge E., 1997, Housing of sheep in cold climate. Agricultural University of Norway, Department of Agricultural Engineering, 1432 AS-NLJX Norway
- Blackshaw J. K., 1986. Notes on some topics in applied animal behaviour. University of Queensland, St. Lucia, Brisbane, Queensland, Australia, pp. 45-48
- Blaxter K. L., 1964. The effect of outdoor climate in Scotland on sheep and cattle. *Veterinary record*, 16, 1335-1451.
- Bøe K. E., Berg S. and Andersen I. L., 2006. Resting behaviour and displacements in ewes—effects of reduced lying space and pen shape. *Applied Animal Behaviour Science*. 98, 2006, pp. 249–259.
- Boehncke E (1997). Preventive Strategies as a health resource for Organic Farming. In: *Proceedings of the Third ENOF Workshop, Ancona, 5-6 June 1997: pp 25 – 35*
- Brown D. and Meadowcroft S., 1990, *The Modern Shepherd*, Farming Press Books 4 Friars Courtyard, United Kingdom. 228 pp
- Bryson T., 1984, *The Sheep Housing Handbook*. Farming Press Ltd, United Kingdom, Suffolk. 150 pp
- Campbell J. R., Kenealy M. D., Campbell K. L., 1985, *Animal Sciences – The Biology, Care, and Production of Domestic Animals*. McGraw-Hill Higher Education, New York. 17-24, pp 295-423
- Caroprese M. 2008, Sheep housing and welfare, *Small Ruminant Research* 76, 21–25
- Casamassima D., Sevi A., Palazzo M., Ramacciato R., Colella G.E., Bellitti A., 2001. Effects of two different housing systems on behavior, physiology and milk yield of Comisana ewes. *Small Ruminant Research* 41, 151–161.
- Cavestany D., El-Wishy A. B., Foote R. H., 1985, Effect of season and high environmental temperature on fertility of Holstein cattle, *Journal of Dairy Science*, 68, pp. 1471–1478

- Clark J. D., Rager D. R., and Calpin J. P., 1997. Animal Well-Being III. An Overview of Assessment. *Laboratory Animal Science*, Vol 47: pp 564-570.
- Cloete S. W. P., Muller C. J. C., Durand A., 2000, The effects of shade and shearing date on the production of Merino sheep in the Swartland region of South Africa. *South African Journal of Animal Science* 2000, 30(3)
- Cockram M. S., Ranson M., Imlah P., Goddard P. J., Burrells C. and Harkiss G. D., 1994. The behavioural, endocrine and immune responses of sheep to isolation. *Animal Production* 58, 1994, pp 389-399
- Collier R. J., Eley R. M., Sharma A. K., Pereira R. M. and Buffington D. E., 1981. Shade management in subtropical environment for milk yield and composition in Holstein and Jersey cows. *Journal of Dairy Science* 64, pp. 844–849
- Cransac N. ja Hewison A. J. M. 1997, Seasonal use and selection of habitat by mouflon (*Ovis gmelini*): Comparison of the sexes. *Behavioural Processes* 41 (1997) 57–67
- Dabiri N., Morris S. T., Parker W. J., McCutcheon S. N., Wickham G. A. 1995. Productivity and Cold Resistance in Ewes Pre-Lamb Shorn by Standard or Cover Comb. *Australian Journal of Agricultural Research*, 1995, 46, 721-32
- Darwin C. R. 1869, *On the Origin of species*. 5th ed. London, John Murray. 596
- Das N., 2001. Factors influencing the inactive behaviours of stall/fed sheep under experimental conditions. *Small Ruminant Research* 42, 2001, pp. 39-47
- Duncan I. J. H. 1978. The interpretation of preference tests in animal behaviour. *Applied Animal Ethology* 4: 197-200.
- Duncan I. J. H., 2005. Science-based assessment of animal welfare: farm animals. *Revue Scientifique et Technique de l'Office International des Epizooties.*, 24 (2), 483-492
- Dwyer C. M., 2008, *The Welfare of Sheep*. *Animal Welfare*, Vol. 6, XIV, 366 p.
- EMHI - Eesti Meteoroloogia ja Hüdroloogia Instituut, 2009. <http://www.emhi.ee/index.php?id=6&vts=1265011200&go=1>, 14. Märts 2011

- Finocchiaro R., van Kaam J. B. C. H. M., Portolano B., and Misztal I., 2005, Effect of Heat Stress on Production of Mediterranean Dairy Sheep. *Journal of Dairy Science*. Vol. 88, No. 5
- Fraser A. F. ja Broom D. M., 1997, *Farm Animal Behaviour and Welfare*. CAB international, Oxon, UK
- Fraser A. F., 1983, The behaviour of maintenance and the intensive husbandry of cattle, sheep and pigs. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 9, 1-23
- Fraser A. F., 1985, Deprivation of maintenance behaviour in modern farm animal husbandry. In: *Ethology of farm animals. A comprehensive Study of the Behavioural Features of Common Farm Animals* (Ed, A. F. Fraser), pp. 377-389. Elsevier Science, Amsterdam
- Fraser D. 1993. Assessing animal well-being: Common sense, uncommon science. In: *Food Animal Well-Being*. West Lafayette. Purdue Univ Office Agric Res Prog: 37–54.
- Galvani D. B., Pires C. C., Wommer T. P., Oliveira F. & Santos M. F., 2010. Chewing patterns and digestion in sheep submitted to feed restriction. *Journal of animal physiology and animal nutrition*, 94(6), 366-73
- Geerlings E., *The Black Sheep of Rajasthan*. Seedling October 2004, pp. 11-16
- Geng A., Zang Q., Chen G., Shi Z. and Li B., 2008. Behavioral Response of Pregnant Ewes to High Ambient Temperature in Loose Housing System. *International Journal of Agricultural and Biological Engineering*, Vol 1, No 1
- Gill W., 2004, *Applied Sheep Behaviour*. Animal Science Department, The University of Tennessee
- Glenn J., Larson, S., Markegard G., Nelson A., Phillips R., Price, E., Stull, C., 1997, *Sheep Care Practices*. University of California, California.
- Goldstein M. C., Beall C. M. ja Cincotta R. P., 1990, Traditional nomadic pastoralism and ecological conservation on Tibet's northern plateau. *National Geographic Research* 6, pp. 139-156

- Gonyou H. W., 1986. Symposium on "Indices to Measure Animal Well-Being": Assessment of Comfort and Well-Being in Farm Animals, *Journal of Animal Science*, 62, pp. 1769-1775.
- Hafez E. S. E., 1968. Behavioral adaptation. In: Hafez E. S. E. (Ed.), *Adaptation of Domestic Animals*. Lea and Febiger, Philadelphia, PA, pp. 202–214, Chapter 15.
- Hahn LeRoy, G., Schanbacher B. D., Nienaber J. A., 1984, Performance-related responses of lambs to changes in environmental temperature and photoperio. *Sheep Researc Program*, Progress Report No. 2, pp 58-61
- Hales J. R. S. and Brown G. D., 1974. Net energetic and thermoregulatory efficiency during panting in the sheep. *Comparative Biochemistry and Physiology*, 49A, pp. 413–422.
- Hammarberg K.-E., 2001. Animal welfare in relation to standards in organic farming. Hudiksvalls distriktsveterinärstation, Sweden. Smafesidene 02.04.2001. (18. märts 2011)
- Hansen I. ja Lind V., 2008. Are double bunks used by indoor wintering sheep?: Testing a proposal for organic farming in Norway. *Applied Animal Behaviour Science*, 115, Issues 1-2, pp 37-43
- Henderson D. C., 1991, *The Veterinary Book for Sheep Farmers*. Farming Press Books 4 Friars Courtyard, United Kingdom. pp 153-169
- Holmberg H.-E., 1999, *Konsumentundersökning om ekologiska produkter/KRAV [Consumer Survey on Organic Production/KRAV]*. Stockholm, Sweden: Lantbrukets utredningsinstitut, LUI ref. Number 30-7866. Pulished at <http://arkiv.krav.se/arkiv/rapporter/luiund.pdf>
- <http://pub.stat.ee/px-web.2001/Dialog/Saveshow.asp>, 18. Jaanuar, 2010.
- <http://www.plant.agri.ee/?op=body&id=399>, 18. Jaanuar 2010
- http://www.pria.ee/et/Registrid/Loomade_register, 18. Jaanuar 2010
- http://www.tlu.ee/geo2/ained/mlg6901k/6_Eesti%20kliima.pdf

- Hutchinson J. C. D., Bennett J. W & Wodzica-Tomaszewska, M. 1960, Cold stress after shearing with a snow comb. Proceedings of the Australian Society of Animal Production, 3, pp. 199-204
- IFOAM, 2005, IFOAM Basic Standards for Organic Production and Processing. 1, pp. 6
- Jaama K., 1959. Eesti tumedapealine lambatõug. Tallinn, lk. 183
- Jaama K., 1984. Lambakasvataja käsiraamat. Tallinn, Valgus, lk. 403
- Johnson K. G., 1987, Shading Behaviour of Sheep, Preliminary Studies of its Relation to Thermoregulation, Feed and Water Intakes, and Metabolic Rates. Australian Journal of Agricultural Research, 1987, 38, pp. 587-96
- Johnson K. G., 1991. Body temperatures and respiratory rates of free-ranging Merino sheep in and out of shade during summer. Australian Journal of Agricultural Research, 42, pp. 1347-1357.
- Joyce J. P., Blaxter, K. L., Park, C., 1966. The effect of natural outdoor environments on the energy requirements of sheep, Research in Veterinary Science. 7, pp. 342-359.
- Kaljulaid R., 1991, Loomakasvatuse olukord ja arendamise perspektiivid Ruhnu saarel. Diplomitöö. EPA, Tartu
- Karaağaç F., Özcan M. ve Savaş T., 2005. Some Behaviour Traits Observed on The Kıvırcık and Crossbred Lambs Raised in Intensive Conditions. Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences, 2005, 29, pp. 803-809
- Keeling L. ja Jensen P., 2002, Behavioural disturbance, stress and welfare. In: The Etology of Domestic Animals: An Introductory Text (Ed. P. Jensen), pp.79-98. CAB International, Wallingford UK
- Krohn T. C., 2002. Method developments and assessments of animal welfare in IVC-systems. PhD theses. Scanbur BK A/S, Køge, Denmark
- Kuiv M, 1995. Lammas ja Kits Nr 3. Noppeid raamatust "Põllumehe käsiraamat V, Loomakasvatus II". Eesti Lambakasvatajate Selts, Tartu

- Lee D. H. K. (1950) Studies of heat regulation in the sheep with special reference to the Merino. *Australian Journal of Agricultural Research*, 1, pp. 200.
- Leming R., 2009a. Keeping and Housing of Organic Animals. Lecture materials of Organic animal husbandry and animal welfare, Tartu, Estonia 30.03.2009
- Leming R., 2009b. Seadus ja standardid. Tartu, Estonia. http://portal.organic-edunet.eu/index.php?option=com_content&view=article&id=494&catid=1&Itemid=103, 12. Mai 2011
- Lemming H., 1998, Lambakasvatusest Vabariigi algaastail. *Lammas ja Kits*, nr VII, lk 26-27
- Luik A., M. Mikk, A. Vetemaa, 2008, Mahepõllumajanduse alused, EV Põllumajandusministeerium, 10, pp. 125-141
- Lund V., 2002. Ethics and Animal Welfare in Organic Animal Husbandry An interdisciplinary approach. Doctoral thesis. Swedish University of Agricultural Sciences, Skara 2002, pp 12.
- Lund V., 2003, The Ethical Contract as a Tool in Organic Animal Husbandry. Department of Animal Environment and Health Swedish University of Agricultural Sciences, Skara, Sweden. Originally published in 2002 - NAHWOA (Network for Animal Health and Welfare in Organic Agriculture) Final recommendations and comments. Report to the European Union)
- Macfarlane W. V., 1968. Adaptation of ruminants to tropics and deserts. In: Hafez, E.S.E. (Ed.), *Adaptation of Domestic Animals*. Lea & Febiger, Philadelphia, pp. 164–182.
- Mala G. and Novak P., 2009. The system of evaluation of the thermal comfort of dairy sheep lambs. *Sustainable animal husbandry: prevention is better than cure*, Volume 1. Proceedings of the 14th International Congress of the International Society for Animal Hygiene (ISAH), Vechta, Germany, 19th to 23rd July 2009, pp. 211-214
- Manser C. E, Morris T. H. and Broom D. M., 1995. An investigation into the effects of solid or grid cage flooring on the welfare of laboratory rats. *Laboratory Animals* 29, pp. 353-63.

- McArthur A. J. and Monteith J. L., 1980a, Air Movement and Heat Loss from Sheep. I. Boundary Layer Insulation of a Model Sheep, with and without Fleece. of the Royal Society of London B, 1980 209, pp. 187-208
- McArthur A. J. and Monteith J. L., 1980b, Air Movement and Heat Loss from Sheep. II. Thermal Insulation of Fleece in Wind. Proc. of the Royal Society of London B, 209, pp. 209-217
- McCutcheon S. N., Holmes C. W., McDonald M. F. and Rae A. L., 1983. Resistance to cold stress in the newborn lamb. 2. Role of body weight, birth rank, and some birth coat characters as determinants of resistance to cold stress. New Zealand Journal of Agricultural Research, 26, pp. 175-181
- Miller D. J. ja Graig S. R., 1997, Rangelands and pastoral development in the Hindu Kush-Himalayas. Proceedings of a Regional Experts Meeting, International Centre off Integrated Mountain Development (ICIMOD) Publications, Kathmandu, Nepal
- Miller D. J., 1999, Nomads of the Tibetan plateau rangelands in Western China, Part two: Pastoral production practices. Rangelands 21, pp. 16-19.
- Mittra S., 2006. Concepts of organic animal husbandry in organic farming systems. XIX National Congress of Veterinary Parasitology and National Symposium on national impact of parasitic diseases on livestock health and production, 3-5 February, 2009. Focal theme, changing trends in parasitology: from eggs to genomics 2009 pp. 222-224
- Monteith J. L., 1973. Principles of Environmental Physics. London. Edward Arnold Publishers, 236 pp.
- Morgan M., 2008. The impact of alternative bedding material on sheep behaviour, health and welfare. Report 9 in: Woodchip for Livestock Bedding Project. Hybu Cig Cymru, Wales, UK.
- Muller C. J. C., Botha, J. A., Coetzer, W. A. and Smith, W. W., 1994. Effect of shade on various parameters of Friesian cows in a Mediterranean climate in South Africa. 2. Physiological responses. South African Journal of Animal Science, 24, pp. 56–60.

- Obst J. M. and Evans J. V., 1970. Genotype-environment interactions in lamb mortality with particular reference to birth coat and haemoglobin type. *Proceedings of the Australian Society of Animal Production* 8, 149-153
- Ots H., 1934, Lambakasvatus Eestis, eriti selle praegune seisukord ja tuleviku väljavaated. T. Ü. Põllumajandus-teaduskonnale esitatud auhinnatöö. TÜ, Tartu
- Palestrini C., Ferrante V., Mattiello S., Canali E. ja Carenzi C., 1998. Relationship between behaviour and heart rate as an indicator of stress in domestic sheep under different housing systems. *Small Ruminant Research* 27, 1998, pp.177-181
- Panagakis P., Deligeorgis S., Zervas G. ja Laliotis G., 2004. Effects of three different floor types on the posture behavior of semi-intensively reared dairy ewes of the Boutsiko breed. *Small Ruminant Research* 53, 2004, pp. 111–115
- Piccione G., Caola, G., Refinetti, R., 2002, Effect of shearing on the core body temperature of three breeds of Mediterranean sheep. *Small Ruminant Research* 46, pp. 211–215
- Piirsalu P., 1995. Lammaste paaritusesoonist ja paaritusest. *Lammas ja Kits*, nr 3, 1995, lk. 14-16.
- Piirsalu P., 2007. Lambakasvatus. Eesti põllumajandus XX sajandil, II osa, lk. 604-611. A. Sirendi, Tallinn, Põllu-majandusministeerium.
- Piirsalu P., 2009. Lambakasvatus. Eesti põllumajandus XX sajandil, III osa, lk. 774-784. A. Sirendi, Tallinn, Põllu-majandusministeerium.
- Pluske J. M., Slade A. M. and Vercoe P. E., 2010. Weather and Wether: effects of wind, temperature and rain on sheep feedlot production. *Australasian Agribusiness Review*, 18, 2010, paper 11
- Poikalainen V., 2006, Piima Tootmine. Toiduteaduste osakond, EMÜ Veterinaarmeditsiini ja loomakasvatuse instituut, Tartu. lk 60
- Prise E. O., 2002, *Animal Domestication and Behavior*. CAB International, Wallingford, UK
- Põllumajandusministri 8. Juuni 2001. määruse nr 38 (RTL 2001, 74, 1009) „Mahepõllumajandusliku loomakasvatuse nõuded“ § 9

- Põllumajandusministri 8. Juuni 2001. määruse nr 38 (RTL 2001, 74, 1009)
 „Mahepõllumajandusliku loomakasvatuse nõuded“ §11
- Põllumajandusministri 8. Juuni 2001. määruse nr 38 (RTL 2001, 74, 1009)
 „Mahepõllumajandusliku loomakasvatuse nõuded“ §15 lõige 1
- Raudsepp V., 1997, Lambakasvatus Eestis kuni 1918. aastani. Lammas ja Kits, nr VI, lk 30-31
- Raudsepp V., 1998, Lambakasvatus 1918...1940 aastani. Lammas ja Kits, nr VII, lk 25-26
- Ringkiri nr. 1, 1944, Kõigile lammaste sugulavadele. Põllumajandusmuuseum, Tartu
- Roberts G., 1984. Plotting a better future for lambs: a practical guide to providing shade [Heat stress reduction, sheep production, Tamarix articulata, Queensland]. Queensland agricultural journal, 110, pp. 25–26
- Rollin B. E, 1993, Animal Welfare, science and value. Journal of agricultural and environmental ethics 6 Suppl. 2, pp. 44-50
- Rook A. J. ja Penning P. D., 1991. Synchronisation of eating, ruminating and idling activity by grazing sheep. Applied Animal Behaviour Science, 32, Issues 2-3, November 1991, pp. 157-166
- Saab S. Abi and Sleiman F. T., 1995, Physiological responses to stress of filial crosses compared to local Awassi sheep. Small Ruminant Research, 16, Issue 1, pp. 55-59
- Sambraus H. H., 1981. Abnormal behavior as an indication of immaterial suffering. International journal for the study of animal problems, 2, pp. 245-248.
- Sambraus H. H., 1985, Mouth-based anomalous syndromes. In: Etology of Farm Animals: A Comprehensive Study of the Behavioural Features of the Common Farm Animals (Ed. A. F. Fraser), pp. 394-422. Elsevier Science, Amsterdam
- Samson D. E. & Slee J., 1981. Factors affecting resistance to induced body cooling in newborn lambs of 10 breeds. Animal Production 33: 1, pp. 59-65.
- Sevi A., Annicchiarico G., Albenzio M., Taibi, L., Muscio A., Dell'Aquila S., 2001. Effects of solar radiation and feeding time on behavior, immune response and production of

- lactating ewes under high ambient temperature. *Journal of Dairy Science*, 84, pp. 629–640.
- Sherwin C. M. & Johnson K. G., 1987. The influence of social factors on the use of shade by sheep. *Applied Animal Behaviour Science*, 18, pp.143-155.
- Sherwin C. M. & Johnson K. G., 1990. Skin and abdominal temperatures recorded by data loggers attached to Merino sheep voluntarily staying out of the shade. *Australian Journal of Agricultural Research*, 41, pp. 781-790.
- Shreffler C. ja Hohenboken W., 1980. Circadian behaviour, including thermoregulatory activities, in feedlot lambs. *Applied Animal Ethology*, 6, Issue 3, July 1980, pp. 241-246
- Silanikove N., 1987, Silanikove, Impact of shelter in hot Mediterranean climate on feed intake, feed utilization and body fluid distribution in sheep, *Appetite* 9, pp. 207–215.
- Silanikove N., 2000. Effects of heat stress on the welfare of extensively managed domestic ruminants. A Review article: *Livestock Production Science*, 67, pp. 1-18.
- Singh C. ja Köhler-Rollefson I., 2005, Sheep pastoralism in Rajasthan: still a viable livelihood option? Report on a State Level Workshop, Sadri, Rajasthan, India. The LIFE Initiative (Local Livestock for Empowerment of Rural People)
- Sirendi A., 2007. Lambakasvatuse teadusuuringud Orumäe/Puka sovhoosis. Eesti põllumajandus XX sajandil , II osa , 613. A. Sirendi, Tallinn, Põllu-majandusministeerium
- Slade C. F. R., Stubbings L., 1994. Sheep housing. In: Wathes C. M., Charles D. R. Eds.1, *Livestock Housing*. CAB International, Walingford, England, pp. 359-378.
- Slee, J., Alexander, G., Bradley, L.R., Jackson, N. and Stevens, D., 1991. Genetic aspects of cold resistance and related characters in newborn Merino lambs, *Australian Journal of Experimental Agriculture* 31(2), pp. 175-182.
- Spedding C., 2000, *Animal Welfare*. Earthscan Publications Ltd, London, 2, pp. 9-11

- Squires V. R. ja Daws G. T., 1975. Leadership and dominance relationships in Merino and Border Leicester sheep. *Applied Animal Ethology*, Volume 1, Issue 3, July 1975, pp 263-274
- Stafford-Smith D. M., Noble I. R., and Jones G. K. (1985). A heat balance model for sheep and its use to predict shade-seeking behaviour in hot conditions. *Journal of Applied Ecology*, 22, pp. 753-74.
- UFAW, 1999, "Management and Welfare of Farm Animals". Universities Federation for Animal Welfare, The Old School, Brewhouse Hill, Wheathampstead, pp. 83-117.
- Valdi V., 1994, Eesti Lambatõugude aretusväärtuse parandamine ja Kristjan Jaama osa selles töös. Dissertatsioon magistrikraadi taotlemiseks loomakasvatuse erialal. EPMÜ, Tartu.
- Van Adrichem P. W. M ja Vogt J. E., 1993. The effect of isolation and separation on the metabolism of sheep Effet de l'isolement sur le métabolisme du mouton Der Einfluss von Isolation und Abtrennung von Schafen auf deren Stoffwechsel. *Livestock Production Science*, 33, Issues 1-2, January 1993, pp. 151-159
- Van de Weerd H. A. and Baumans V., 1999. Evaluation of Environmental Enrichment for Laboratory Mice. *Animal Welfare Information Center Bulletin*, Spring 1999, 9 No. 3-4
- Vasseur S., Paull D. R., Atkinson S. J., Colditz I. G., Fisher A. D., 2006, Effects of dietary fibre and feeding frequency on wool biting and aggressive behaviours in housed Merino sheep. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 46, pp. 777-782
- Verhoog H., Matze M., Lammerts van Bueren E. and Baars T., 2002. The role of the concept of the natural (naturalness) in organic farming. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics*, 16, pp. 29-49.
- Wahlberg M. L., 2001, Sheep Behavior and Handling Age Estimation. College of Agriculture and Life Sciences, Virginia Tech, Blacksburg
- Webster A. J. F., Saville C. and Welchman D., 1986. Improved Husbandry Systems for Veal Calves. Farm Animal Care Trust, London, UK,
- Whittow G. C., 1971. Ungulates. In: Whittow G. C. (Ed.), *Comparative Physiology of Thermoregulation*. Academic Press, New York, vol. 2, pp. 191–281.

Winckler C., 2007. The use of animal-based health and welfare parameters – what is it all about? In: Planning for better animal health and welfare. Report from the 1st ANIPLAN project workshop, Hellevad, pp. 12-16

Lisad

Lisa 1. Vaatluses kasutatud loomad ning nende vanused ja märgistused

Loomad

Jk nr	Looma nr	sünniaeg	märgistus
1.	EE0001234800	17.02.2006	Must, noor
2.	EE0000886734	21.03.2005	Punane I seljal
3.	EE0000472944	18.03.2004	Punane II seljal
4.	EE0000217385	16.01.2002	Punane III seljal
5.	EE0007899226	22.02.2005	Punane – seljal
6.	EE0000886741	21.03.2005	Punane + seljal

Lisa 2. Vaatlustel kasutatud tabel tegevuste ülesmärkimiseks.

Time:

Sees/in /	1 must	2 I	3 II	4 III	5 –	6 +
Söömine/ Grazing, foraging						
Mäletsemine lamades/ Ruminating laying						
Mäletsemine püsti/ Ruminating standing						
Magamine/ sleeping						
Lamamine/ laying						
Suhtlemine/ interacting						
joomine/ drinking						
seismine/ standing						

Väljas/out /	1 must	2 I	3 II	4 III	5 –	6 +
Söömine/ Grazing, foraging						
Mäletsemine lamades/ Ruminating laying						
Mäletsemine püsti/ Ruminating standing						
Magamine/ sleeping						
Lamamine/ laying						
Suhtlemine/ interacting						
joomine/ drinking						
seismine/ standing						

Lisa 3. Uuringu perioodil kasutatud põhisöödad

Sööda analüüsiandmed

Analüüsi nr.	315 Silo	316 Silo	550 Silo	317 Hein	552 Hein
Hoidla	rull	Rull II	Rull III	I	II
Kuivaine, %	50,77	76,47	28,51	78,67	86,33
Kuivaines:					
Toorproteiin, %	12,37	12,19	10,6	5,76	13,64
Toortuhk, %	7,65	8,29	8,40	3,4	5,33
Toorkiud, %	33,18	28,95	27,13	32,28	29,84
Toorrasv, %	3,00	2,70	2,70	1,90	2,30
N-ta e-a, %	43,80	47,87	51,17	56,66	48,89
Kaltsium, g/kg	12,23	12,49	5,72	3,80	6,27
Fosfor, g/kg	2,82	2,94	2,56	0,94	1,27
Mäletsejatele					
ME, MJ/kg	8,8	8,3	8,6	7,4	8,6
MP, g/kg	74,5	73,9	68,5	60,5	78,9
VPB, g/kg	-4,7	-5,4	-10,9	-45,5	0,2
OAS, %	59	57	59	50	
Etanool, g/kg	5,8	0,1			
Äädikhape, g/kg	10,9	1,2			
Võihape, g/kg	0,1	0	0,04		
Piihape, g/kg	26,9	4,9			
Hapete summa, g/kg	38	6,1			
söömus					
pH	5,06	5,6	4,4		
Ammoniaak-N üld N-st, %	4,0	0,7	5,9		