

PROJEKTI

"Aastaringselt välitingimustes peetavate lihaveiste ja lammaste tervise- ning heaolunäitajad. Lihaveiste ja lammaste heaoluindikaatorite väljatöötamine. Poollooduslikud kooslused lihaveiste ja lammaste söödabaasina, soovitud lisasöötmise vajalikkuse kohta"

LÕPPARUANNE

Projektijuht: Peep Piirsalu

Asutus: Eesti Maaülikool, veterinaarmeditsiini ja loomakasvatuse instituut, söötmisteaduse õppetool

Kreutzwaldi 62, Tartu 51014

Tel: +372 731 3448

Epost: peep.piirsalu@emu.ee

Tartu 2019

Uuringu autorid:

Peep Piirsalu (projektijuht) – lammastega läbiviidavad uuringud;

David Arney – heaolu kriteeriumite väljatöötamine;

Marko Kass – lihaveistega läbiviidavad uuringud;

Ragnar Leming – lihaveistega läbiviidavad uuringud;

Meelis Ots – poollooduslikel rohumaadel läbiviidavad uuringud;

Silvi Tõlp – poollooduslikel rohumaadel läbiviidavad uuringud.

Projektitulemuste lühikokkuvõte:

Lammaste ja lihaveiste heaolu hindamiseks töötati välja rahvusvaheliselt tunnustatud ja standardiseeritud lihaveiste kui lammaste heaolu hindamise protokollid (arvestades kohalikke tingimusi). Välja töötatud lihaveiste ja lammaste heaolu protokolle testiti erineva suurusega lihaveisekarjades (30–160 ammlehma) ja lambafarmides (igas 40 põhikarja utte) eesmärgiga selgitada praktilise kasutamisega kaasnevad kitsaskohad, et parandada selle rakendatavust tootmise erinevates tingimustes.

Viidi läbi lihaveiste testfarmides käitumisuuring selgitamaks rajakaamerate salvestiste abil ilmastikutingimuste mõju loomade varjumiskäitumisele. Lihaveised eelistavad kehvade ilmastikuolude korral (vihm, märg lumi, mõõdukas tuul) olenevalt farmi võimalustest kas tehisliku või looduslikku varjualust (põõsad).

Korraldati kaks lammaste käitumise vaatluskatset kliimatingimuste mõju selgitamiseks talvisel külmal aastaajal ja suvisel kuumaperioodil. Rajakaamerate abil läbi viidud uuringud talvisel perioodil näitasid, et enamus uttesid viibisid õues jalutuslal väljaspool külmlautu/polütunnelit igasuguste kliimatingimuste korral. Ebasobivad ilmaolud, mis panid uttesid eelistama viibimist varjualuses, olid madalad tuulekülma väärtused ($<-10\text{ }^{\circ}\text{C}$) ja kõrge õhuniiskuse ($>90\%$). Tuule puhumisel avatud suundadest eelistas keskmiselt 5–8% uttesid enam viibida varjualuses.

Selgus, et kõrgete suviste temperatuuride korral on oluline pakkuda lammastele karjamaadel varjumisvõimalused puude-põõsaste all, mis kaitsevad lambaid päikesekiirguse eest. Varjumisvõimaluse korral väheneb loomade hingamissagedus, kuumastressi skoor ja teised kuumastressi tundemärgid (hingeldus, avatud suu, ripnev keel), kusjuures varjumisvõimaluse olulisus suureneb õhutemperatuuri tõustes.

Uuringu käigus kohandati Eesti oludele vastavaks lihaveiste söötmisnormid, selgitati välja loopealse-, puis- ja suprasaliinse ning saliinse võõndi karjamaarohu maksimaalne saak, keemiline koostis ja toiteväärtus. Viimast võrreldi rohu kuivaine söömuse arvesse võttes lihaveiste ja lammaste toitefaktorite vajadustega. Koostati söötmissoovitused.

SISUKORD

1. Aastaringselt välitingimustes peetavate lihaveiste ja lammaste tervise- ning heaolunäitajad. Lihaveiste ja lammaste heaoluindikaatorite väljatöötamine, testimine ja heaolu hindamine testfarmides	4
1.1. Lihaveiste heaoluindikaatorite väljatöötamine, testimine ja heaolu hindamine testfarmides	4
1.2. Lammaste heaoluindikaatorite väljatöötamine, tervise ja heaolunäitajad, lammaste heaolu hindamine testfarmides.....	22
1.2.1. Lammaste heaoluindikaatorite väljatöötamine.....	22
1.2.2. Lammaste tervise ja heaolunäitajad testfarmides.....	36
1.2.3. Lammaste heaolu indikaatorite testimine ja heaolu hindamine testfarmides.....	41
1.3. Lammaste käitumisuuring talvisel pidamisel: Lammaste käitumiseelistused aastaringsel väljaspidamisel viibida jalutuslal või külmlaudas madalate õhutemperatuuride korral	46
1.4. Lammaste käitumisuuring suvisel karjatamisperioodil: Varjumisvõimalusega ja varjumisvõimaluseta suvise karjatamise mõju uttede kuumastressi tekkimisele kõrgete õhutemperatuuride korral	53
2. Poollooduslikud kooslused lihaveiste ja lammaste söödabaasina, soovitusel lissöötmise vajalikkuse kohta.....	57
2.1. Lihaveiste toitefaktorite söötmisnormid.....	57
2.2. Rohu saagi ja koostise uuring.....	62
2.3. Poollooduslikel rohumaadel karjatavate lihaveiste ja lammaste toitefaktoritega varustatus.....	69
Kokkuvõte ja järeldused.....	81
Projekti raames ilmunud publikatsioonid:.....	82

1. Aastaringelt välitingimustes peetavate lihaveiste ja lammaste tervise- ning heaolunäitajad. Lihaveiste ja lammaste heaoluindikaatorite väljatöötamine, testimine ja heaolu hindamine testfarmides

1.1. Lihaveiste heaoluindikaatorite väljatöötamine, testimine ja heaolu hindamine testfarmides

Antud etapis oli töö üldiseks eesmärgiks siinsetele tingimustele sobiva lihaveiste heaolu hindamise protokoll väljatöötamine. Eesmärgi saavutamiseks analüüsiti töö esimeses etapis olemasolevaid lihaveiste heaolu hindamise protokolle (AssureWel, Suurbritannia; Welfare Quality® Assessment protocol for cattle, Suurbritannia), mille põhjal koostati esialgne hindamisprotokoll (LISA 1). Protokoll koostatud heaoluindikaatorite valikul lähtuti varasema teadustöö tulemustest ja analüüsiti nende rakendamise võimalusi kohalikes tingimustes. Teiseks lähtuti protokoll koostamisel aspektist, et hiljem oleks loomapidajal võimalik antud heaolu hindamise protokoll iseseisvalt kasutada.

Teaduslik taust

Looma heaolu on kaasaegse loomakasvatuse üks nurgakividest. Kuigi veisekasvatus on viimastel kümnenditel läbi teinud märkimisväärse arengu mitmes aspektis (üleminek vabapidamisele, täpsem söötmiskorraldus, tervise ennetusmeetmed jne), mis on tihedalt seotud looma heaoluga, siis on rida valdkondi, mis vajavad täiendavat tähelepanu. Lisaks loomale ja tema omanikule, on looma heaolu ja tervis tähtis tarbijale, mistõttu tuleb sektoril koostöös teadlastega välja töötada juhendid, mille edukas rakendamine tagab veiste maksimaalse karjapüsivuse ning minimaalse haiguste ja stressi esinemise. Oluline on siinjuures ära tuua, et enamuse loomapidajaid on nõus, et looma heaolu on neile tähtis (Vääriskälä jt, 2018).

Heaolu üldine mõiste tähendab kõige laiemalt looma kohanemisvõimet ümbritseva keskkonnaga. Loomade heaolu viitab looma seisundile ja on seotud nii looma tunnete kui ka tema kehaseisundiga (Broom, 1996; Duncan, 1996). Samas võib mõiste looma heaolu laiendada kolmele peamisele aspektile: a) füüsiline funktsioneerimine – loom peaks olema terve ja elujõuline, kusjuures üks teguritest ei tohiks teist kahjustada; b) loomulikkus (inglise keeles *naturalness*), mis tähendab, et loom on võimeline käituma selliselt, mis teda enim motiveerib; c) subjektiivne seisund, millega mõeldakse looma võimet elust rõõmu tunda, teisisõnu, kas loom kogeb positiivseid kogemusi ning et negatiivsed kogemused (nagu valu) on minimeeritud (Fraser, 2008).

Kuigi looma heaolu võib esmapilgul tunduda abstraktsena, on võimalik seda hinnata visuaalse vaatluse kaudu ja muude näitajate põhjal. 1970-ndate lõpus välja töötatud põhimõte Viis Vabadust (Webster jt 1979) on saanud peamiseks alustalaks, mille põhjal hinnatakse põllumajandusloomad- ja lindude heaolu.

Viis Vabadust (inglise keeles *five freedoms*) – vaba näljast ja janust; vaba ebamugavusest; vaba valust, vigastustest ja haigustest; vaba väljendama loomuomast käitumist; vaba hirmust ja stressist (UK Farm Animal Welfare Council, 1965). Seega lihaveisel peab olema pidevalt juurdepääs puhtale joogiveele ning (kore)sööda toiteväärtus peab vastama looma vanusele ja toodangule. Tähtis on loomale tagada keskkond (varjualused, puhkealad jms), mis lubab isendil stressivabalt liigikaaslaste seas liigispetsiifiliselt käituda. Lisaks on loomapidaja kohus tagada, et haigusi ja vigastusi püütakse maksimaalselt ennetada ning nende esinemisel võetakse koheselt tarvitusele asjakohased meetmed. Arvestades siinseid tingimusi, võime eeldada ekstensiivse lihaveisekasvatuse puhul on mitmed looma heaoluga seotud riskid märkimisväärselt madalamad. Teisalt on mõned riskid suuremad võrreldes intensiivse pidamisega, kuna esimese puhul on sageli loomade jälgimine (nt. karjamaal) oluliselt keerulisem, mis muudab raskemaks haiguste avastamise või ka poegimisabi andmise (Kass, Leming, 2018).

Looma heaolu saame parandada kolme tegevuse kaudu. Kõigepealt tuleks hinnata looma heaolu, kus ühe võimalusena on kasutada rahvusvaheliselt tunnustatud metoodikat (*Welfare Quality® Assessment*

protocol for cattle). Järgnevalt tuleks kindlaks teha heaolu probleeme potentsiaalselt põhjustavad riskifaktorid. Kolmanda tegevusena on riskiteguritele reageerimise läbi sekkumise. Veendumaks, kas arengud loomade heaolu staatuses on aset leidnud, on oluline osata parendusi mõõta ning kontrollida, kas need on toimunud. Seega aitab hindamisprotsess loomapõhised kriteeriumid tuvastada looma suhet pidamissüsteemile ja ühtlasi võimalikke probleeme konkreetsetes keskkonnas (Winckler, 2008).

Rahvusvaheline looma tervise organisatsioon (World Organisation for Animal Health) toob välja, et heaolu hindamisel on oluline kaardistada pidamissüsteem:

- intensiivne – need on loomapidamise süsteemid, kus loom sõltub suuresti inimese tegevusest (sööd, vesi, laut),
- ekstensiivne – need on loomapidamise süsteemid, kus veisel on vabadus õues ringi liikuda ja kus loomal on teatav autonoomia sööda valimisel (karjatamise kaudu), veetarbimine ja peavarju kättesaadavuses,
- poolintensiivne – need on loomapidamise süsteemid, kus veised puutuvad kokku nii intensiivse kui ka ekstensiivse pidamisega, mis varieeruvad vastavalt ilmastiku või füsioloogilise seisundi muutustele.

Lähtudes Viiest Vabadusest võime igale heaolu kriteeriumitele anda mõõtevad alakriteeriumid (tabel 1.1.1.), mida saab rakendada looma heaolu praktilisel hindamisel farmi tasemele. Näiteks kriteerium "hea söötmine" sisaldab nii pikaajalise nälja kui janu puudumist. Seega laiemalt tähendab see söötmiskorralduse hindamist. Viimast hinnatakse nii looma põhiselt kui üldise farmi töökorralduse aspektist. Seega alakriteeriumi "pikaajalise nälja puudumine" hinnatavaks parameetrik on looma toitumuse hindamine (inglise keeles *body condition scoring*). Toitumuse näol on tegemist kaudse metoodikaga hindamiseks söötmiskorralduse või haiguse esinemist. Kehv toitumus võib väljendada kehva sigivust loomadel, kelle toitumushinne on alla keskmisest allpool (sõltuvalt millist skaalat kasutatakse) (Soca jt 2013).

Samas on kriteeriumeid, millede hindamine nõuab hindajalt teadmisi ja varasemat kogemust. Näiteks kriteeriumi "loomuomane käitumine" tähendab, et hindaja peab mõnekümne minuti jooksul jälgima karja ning selle põhja tegema üldistuse loomade võimalusest loomuomaselt käituda ilma, et sellega kaasneks stress või ebamugavus. Sotsiaalset käitumist mõjutavad mitme rutiinsed tegevused lihavesise karjas nagu uute loomade karja toomine, looma grupeerimine, grupist eraldamine jne. Lihaveiste omavaheline võitlus kestab tavaliselt grupeerimise järgselt ühe päeva, kuid muutused käitumises ja uustulnukate vältimises võivad kesta kuni 5 päeva (Patison jt 2010). Võrreldes piimaveistega, kelle piimatoodang võib grupeerimisejärgselt väheneda lühiajaliselt kuni mõni protsent, tundub lihaveiste grupeerimisega kaasnev stressitase madal. Samas varasemalt on kirjanduses välja toodud, et suurtes lihavesisekarjades on loomade vaheline äratundmine raskendatud ja sellest tuleneb agressiooni esinemissagedus suurenemine (Stricklin jt 1980).

Tabel 1.1.1. Heaolu kriteeriumid ja alakriteeriumid

Heaolu kriteerium	Heaolu alakriteerium
Hea söötmine	Pikaajalise nälja puudumine
	Pikaajalise janu puudumine
Hea pidamine	Mugavus puhkamisel
	Termiline mugavus
	Liikumise hõlbustamine
Hea tervis	Vigastuste puudumine
	Haiguste puudumine
	Farmi protseduuridest tingitud valu puudumine
Loomuomane käitumine	Sotsiaalse käitumise väljendus
	Teiste käitumiste väljendamine
	Hea inimese ja looma vaheline suhe / loomahoid
	Üldise hirmu puudumine

Kindlasti on oluline selgitustöö looma heaolu olulisusest loomakasvatuse kestlikkuse aspektist. Seega peaksid loomaomanikud tulevikus üha enam tähelepanu pöörama farmi personali haridusele ja täiendkoolitustele. Varasemad uuringud on näidanud, et koolitatud loomatalitajal on parem suhtumine ja käitumine loomade suhtes; koolitatud personal säilitab oma loomaga ümberkäimise "oskusi" kauem; parem looma kohtlemine väljendub loomade väheses agressiivsuses ja ettearvamatus käitumises (Ceballos jt, 2018).

Lihaveise heaolu hindamise protokollis iseloomustus

Hindamisprotokoll (LISA 1) aluseks on suuresti konsortsiumi Welfare Quality® (2009) poolt välja töötatud dokument, mis sisaldab teiste veiste kõrval ka nuumloomade heaolu hindamist. Projekti Welfare Quality® koostati loomade heaolu hindamise standardiseeritud meetod, et farmidel ja tapamajadel oleks võimalik rakendada ühtset hindamispraktikat tulenevalt looma heaolu kriteeriumitest.

Võrreldes Welfare Quality® (2009) protokolliga on muudetud mõningaid hindamise parameetreid arvestades siinseid pidamistingimusi. Näiteks üldandmete osas ei fikseerita nii detailselt loomade arvusid arvestades kehamasse. Järgnevalt kohandasime kvalitatiivse käitumise hindamine osa lihtsamaks, kus 20 kriteeriumi asemel keskenduti kuuele olulisemale. Kuna enamus siinseid lihaveisekarju on ekstensiivsed, siis jäi hindamisprotokollist välja lamama heitmist hindav kriteerium. Viimane on eelkõige oluline neis karjades, kus lihaveiseid nuumatakse aastaringset sisetingimustes. Üldise farmikorralduse hindamiseks lisati tervise kriteeriumite ossa kaks näitajat: rasked poegimised ja abordid.

Siinjuures on oluline märkida, et lihaveise heaolu hindamise võiks järgida järgmiseid faktoreid. Hindamist farmi tasandil saab läbi viia isik, kel on erialane haridus (nagu loomakasvatus, veterinaaria jne). Hindajal peavad olema oskused käituda ja suhelda loomadega. Tervikpildi saamiseks tuleb lihaveisekarja heaolu hindamine läbi viia vastavalt protokollile (ehk täismahus). Varasema kogemusega hindaja võib üldpildi saamiseks hinnata veerand loomadest (ammlehmad). Muutuste kaardistamise ja

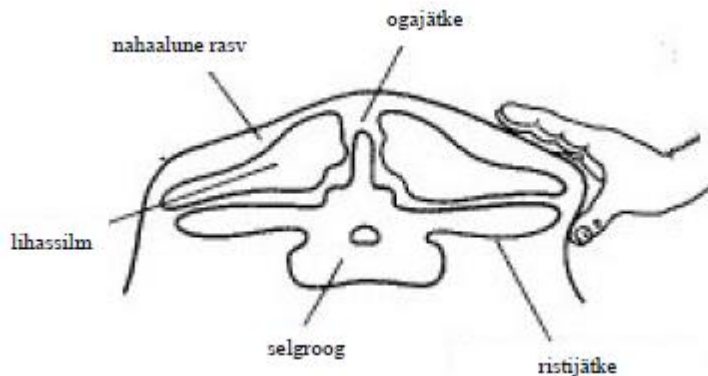
parenduste ellu viimiseks on soovituslik lihaveise heaolu hinnata regulaarselt, ehk paar korda kvartalis või igal aastaajal.

Protokoll koosneb peaaesjalikult kahest poolest, millest esimene on loomapidajalt poolt antud andmed (nagu haiguste esinemine jms) ja hindamise käigus kogutud andmed (sotsiaalne käitumine, individuaalne hindamine jne).

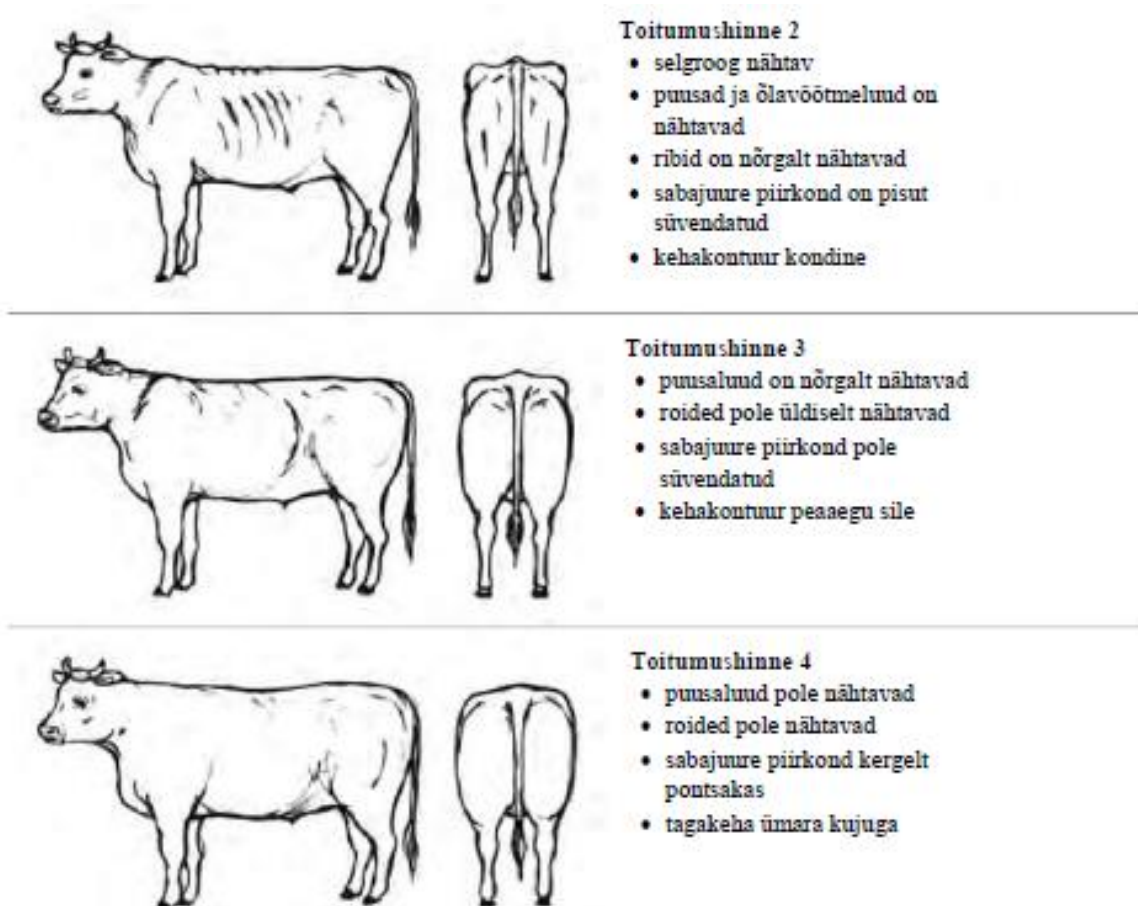
Hindamisprotokolli üldosa täidab hindaja koos loomapidajaga. Kogutakse andmeid loomade arvu, tõu, karjatamisvõimaluste, haiguste esinemise, vasikate suremuse, nudistamise ja kastreerimiste kohta. Ühtlasi oleks esimeses etapis oluline loomapidajale selgitada, miks heaolu hinnatakse ja millised on looma heaolu üldiselt põhimõtted. Täiendavalt tuleks loomapidajalt küsitleda peamiste tugevust ja nõrkuste kohta, mis seostuvad lihaveiste pidamisega konkreetses ettevõttes. Viimane annab hindaja laiemat pildi loomapidaja seisukohtadest ja ootustest seoses antud hindamisega ning ka ülevaate looma tervisega seotud kriteeriumitest.

Lihaveiste käitumine (kvalitatiivse käitumise hindamine) annab laiemat ülevaate looma rahulolust läbi kehakeele. Selleks on soovitatav karja või osa karjast jälgida ligikaudu paarkümmend minutit (emotsionaalne seisund, tegevused jne). Teiseks hinnatakse sotsiaalset käitumist, kus lisaks mõnede tervise näitajatele (nagu kõhimine) vaadeldakse agonistliku tegevust (nt pusklemine, tõrjumine). Viimane annab ülevaate looma mentaalsest rahulolust (kaasa arvatus looma ja loomapidaja vahelisest suhtlusest). Teisisõnu, kui loom ei ole millegagi rahul (sööt, peavari), kipuvad nad oma rahuolematust ja frustratsiooni välja elama liigikaaslaste peal (pusklemine, jälitamine).

Looma individuaalne hindamine tähendab lihaveise hügieeni, vigastuste ja lonke hindamist. Soovitatav on nimetatud kriteeriumide kohapealt hinnata veerand karja isenditest. Paralleelselt individuaalse hindamisega tuleks teha toitumuse hindamine (näiteks 5-palli skaalal). Kasutades 5-palli skaalat, siis 1 tähendab äärmiselt lahjunud looma ja 5 väga rasvunud looma. Soovituslik on hoida loomad toitumushinde vahemikus 2,5 kuni 3. Toitumushinde määramine sisaldab nii looma tagakeha katsumist (joonis 1.1.) kui visuaalselt vaatlust (joonis 1.2.) hindamaks looma kehavarude olemasolu.



Joonis 1.1. Toitumushinde määramine lihaveisel (tagakeha katsumine).



Joonis 1.2. Toitumushinde määramine lihaveisel (visuaalne vaatlemine).

Eelnevale lisaks on söötmiskorralduse aspektist tähtis jootmiskohtade arvu ja hügieeni hindamine. Siinjuures tuleks jootjate (või joogianumate) puhtust ja toimist hinnata iga jootja puhul eraldi.

Teises etapis kaasati kaks lihaveisefarmi, kus testiti koostatud lihaveiste heaolu uurimise protokoll. Esimeses farmis (ammlehmade arv 37) oli loomadel (simmentali ja anguse tõug) võimalus teatud aastaegadel või füsioloogilises staadiumis (poegimisperioodil) viibida varjualuses. Teises farmis (ammlehmade arv 160) peeti loomi (sarvilised herefordid) aastaringselt välitingimustes ilma tehisliku varjualuseta. Mõlemas farmis peeti loomi erinevates gruppides, kohtades ja tingimustes, mis võimaldas hinnata loomade heaolu erinevaid indikaatoreid nii suvisel kui talvisel perioodil ning nn ekstreemsetes ilmastikuoludes. Ühes farmis viidi loomade heaolu hindamist läbi kui lihaveised olid grupeeritud ja koondatud talvisele pidamisaladele. Teises farmis püüti loomade heaolu hinnata suvisel perioodil, et välja selgitada heaolu hindamisega seotud tehnilised aspektid karjamaal viibivate loomade puhul.

Sarnaselt heaolu protokollile kohandati loomapidaja tarvis heaolu tunnuste ja üldise karja heaolu hinnangu kujutamist. Lihaveiste heaolu hindamise alguses protokollis (Welfare Quality® Assessment protocol for cattle) antakse igale hinnatud kriteeriumi hinne 100-punktilisel skaalal. Teisisõnu hinne „0“ väljendab halvimat olukorda, mida ühes veisekasvatuse üksuses võib leida ning hinne „100“ kirjeldab ideaalset situatsiooni, millest looma heaolu enam parandada ei saa. Samas, antud projektist seati eesmärgiks, et praktikas oleks võimalik lihtsalt ja üheselt aru saada, kas antud veisekarja üldine heaolu on hea või mitte. Igale heaolu protokollis (LISA 1) toodud heaolu kriteeriumi hinnati vastavalt ka arvulise väärtusega (nt 0-2-palli skaalal) või mitteamvulisel skaalal (nt kõhulahtisus esineb või ei esine). Seega hindamise iga kriteeriumi all konkreetset tunnust järgnevalt – hea, probleemne või kehv.

Kui ühte tunnust on heaolu hindamise käigus hinnatud kui hindega „kehv“, siis karja üldine heaolu hinnang on kehv. Teisisõnu kui üle 10% loomade toitumus on mitteoptimaalne või kui vasikate suremus on üle 5%, siis on hinnatud karja üldine heaolu hinne kehv.

KRITEERIUM I – TOITUMINE

Toitumushinne

	Hea	Probleemne	Kehv
Toitumus skaalal 1–5, kus 2,5 = lahjunud, 4 = rasvunud; samm 0,25	100% loomi optimaalses toitumuses	kuni 5% loomi toitumushinne <2,5 või kuni 10% loomi <2,5 ja >4,0 10%	üle 5% loomi toitumushinne <2,5 või üle 10% loomi <2,5 ja >4,0 10%

Jooginõud puhtus ja funktsioneerimine

Näitaja	Hea	Probleemne	Kehv
Pikkus, cm	vähemalt 1 individuaaljootja 10 looma kohta või vähemalt 6 cm küna looma kohta	vähemalt 1 individuaaljootja 15 looma kohta või alla 6 cm küna looma kohta	Mitte ükski eelpool mainitu
Puhtus	puhas	osaliselt puhtad	määrdunud
Töötamine	Jah, kõik töötavad	Üksikud ei tööta	Rohkem kui veerand jootjatest ei tööta

KRITEERIUM II – TERVIS

Haiguste ja abortide esinemine

Näitaja	Skaala	Hea	Probleemne	Kehv
Masked poegimised	% poegimistest jooksva aastal	alla 1%	kuni 3%	üle 3%
Loomade suremus	% kogu karjast jooksva aastal	alla 1%	kuni 3%	üle 3%
Abordid	% tiinetest loomadest jooksva aastal	alla 1%	kuni 3%	üle 3%

Vasikate suremus

Näitaja	Skaala	Hea	Probleemne	Kehv
Kuni 24 tunni vanune	% vasikatest	alla 1%	kuni 5%	üle 5%
24 h kuni 10 päeva	% vasikatest	alla 1%	kuni 5%	üle 5%
10 päeva kuni võõrutuseni	% vasikatest	alla 1%	kuni 5%	üle 5%
Võõrutusest esimese poegimiseni	% loomadest	alla 1%	kuni 5%	üle 5%
Vähem kui 30 kuud	% loomadest	alla 1%	kuni 5%	üle 5%
Üle 30 kuu vanused	% loomadest	alla 1%	kuni 5%	üle 5%

Kõhimine (hinnatakse sotsiaalse käitumise vaatlusel)

Näitaja	Skaala	Hea	Probleemne	Kehv
Kõhimine	juhtumite esinemine vaatlusel	ei esine	esineb vähem kui paaril protsendil loomadest	esineb rohkem kui paaril protsendil loomadest

KRITEERIUM III – LOOMUOMANE KÄITUMINE

Kvalitatiivne käitumine

Näitaja	Skaala	Hea	Probleemne	Kehv
Elav	% osakaal vaadeldud loomadest	üle 80%	50-80%	alla 50%
Rahulolev		üle 80%	50-80%	alla 50%
Sõbralik		üle 80%	50-80%	alla 50%
Hirmunud		alla 80%	50-80%	üle 50%
Loid		alla 80%	50-80%	üle 50%
Ärritatud		alla 80%	50-80%	üle 50%

Sotsiaalne käitumine (agonistlik tegevus)

Näitaja	Skaala	Hea	Probleemne	Kehv
Pusklemine	juhtumite esinemine vaatlusel	ei esine	Täheldatakse ühte nimetatud agonistliku tegevust mitmel juhul või mitut tegevust samaaegselt	Täheldatakse ühte nimetatud agonistliku tegevust rohkem kui paaril korral või rohkem kui kahte tegevust samaaegselt
Tõrjumine				
Kaklemine				
Jälitamine				

KRITEERIUM IV – VALU JA HÜGIEEN

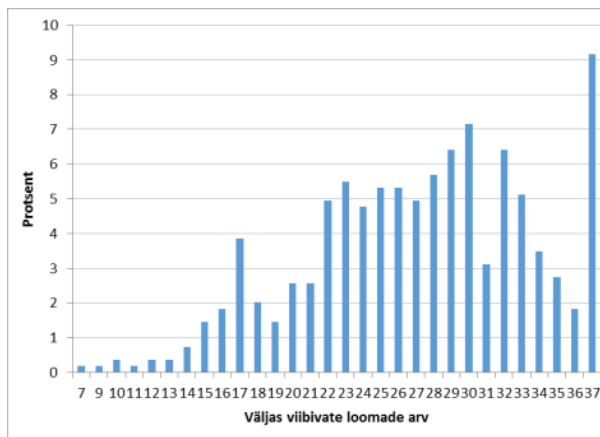
Longe, puhtus ja vigastused

Näitaja	Hea	Probleemne	Kehv
lonke skoor (skaalal 0–2; 0 – longe puudub; 1 – kerge longe; 2 – keskmine või raske longe)	valdavalt lonketa loomad, mõnel üksikul kerge longe	kuni 10% kerge lonkega, üksikutel raske longe	üle 10% nii kerge kui raske lonkega
puhtus (skaalal 0–2; 0 – puhas piirkond kehal; 1 – üksikud väiksemad kui peopesasuurused määratud alad; 2 – rohkem kui mitu peopesast suuremat määratud ala)			
jalad	Keskmine hinne on alla 0,2	Keskmine hinne on 0,3 – 0,6	Keskmine hinne on üle 0,6
kintsud	Keskmine hinne on alla 0,2	Keskmine hinne on 0,3 – 0,6	Keskmine hinne on üle 0,6
Vigastused (skaalal 0–2; 0 – vigastused puuduvad, 1 – üksik karvata ala või pisivigastused, 2 – üks või mitu peopesasuurust karvata ala, vigastused)			
jalad	Keskmine hinne on alla 0,2	Keskmine hinne on 0,3 – 0,6	Keskmine hinne on üle 0,6
tagaküljed	Keskmine hinne on alla 0,2	Keskmine hinne on 0,3 – 0,6	Keskmine hinne on üle 0,6
kael	Keskmine hinne on alla 0,2	Keskmine hinne on 0,3 – 0,6	Keskmine hinne on üle 0,6
Välised näitajad (skaalal 0–1; 0 – esineb; 1 – ei esine), kirjeldamaks tervist, üldist seisundit ja kaudselt toitumist			
ninanõre	Ei esine vaadeldud loomadel	Esineb kuni 5% vaadeldud loomadest	Esineb üle 5% vaadeldud loomadest
silmanõre			
raske hingamine			
kõhulahtisus			
puhitus			

Eelnevalt koostatud protokollil alusel hinnati lihavesiste heaolu kahes testfarmis. Hindamine toimus kevadel (vahetult peale poegimisperioodi kui ammalehmi ja vasikaid peeti veel talvistel pidamisaladel) ja suvisel karjatamisperioodil. Töö peamiseks eesmärgiks oli välja selgitada, millised on protokollil praktilise kasutamisega kaasnevad probleemid, kitsaskohad jm tegurid. Samuti hinnati testfarmides esinevaid terviseprobleeme ja loomade suremust. Testfarmides hinnati loomade jalgade seisundit (lonke ja vigastuste esinemist), kõhulahtisuse esinemist ning nõre eritumist silmadest ja ninast. Samuti küsiti loomaomanike käest infot raskete poegimiste ja abortide esinemise ning loomade suremuse kohta viimase aasta jooksul. Visuaalse hindamise käigus loomadel ühtegi tõsisemat terviseprobleemi ei tuvastatud, loomadel esines longet, aga mitte palju. Vasikate suremust viimasel aastal ei esinenud, küll aga toodi välja, et vasikatel on olnud probleeme kõhulahtisusega (loomapidajate endi hinnangul ca 10%). Kirjanduse andmetel on väiksemates farmides (kuni 20 amme) vasikate suremus tavaliselt alla 10% ja suuremates farmides (kuni 300 amme) üle 10%. Kõige sagedamini esineva terviseprobleemina nimetati aga jalgade ja sõrgade vigastusi. Jalgadel esinevate probleemide põhjustena toodi muu hulgas välja ammade suur kehamass ja kõrge piimatoodang.

Lähtuvalt kogetust, otsustati senist heaolu hindamise protokollil muuta, et parandada selle rakendatavust tootmise erinevates tingimustes. Oluliseks peeti ka heaolu hindamise protokollil ja põhimõtete tutvustamist võimalikult paljudele lihavesisekasvatuse valdkonnaga seotud inimestele. Küsitluste, koolituste ja infopäevade jooksul kogutud ideid ja ettepanekuid võeti arvesse hindamisprotokollil edasisel koostamisel ja kirjeldamisel. Ühele küsitlusele vastanud loomapidajad olid kõik nõus väitega, et looma heaolu on nende jaoks oluline. Valdavalt põhjendati heaolu olulisust asjaoluga, et see mõjutab loomade juurdekasvu ning on otseselt seotud majandusliku efektiivsusega. Paljude loomapidajate arvates on karja suurimaks probleemiks lauda või siis sobiva varjualuse puudumine. Viimane muudab keeruliseks loomade talvise pidamise ja söötmise. Selgus ka, et temaatiliste koolituste vajadus on olemas, samuti tuleks senisest enam publitseerida (ka tõlkena) lihavesiste heaolu alast teaduskirjandust.

Kolmes erinevas testfarmis viidi läbi ka lihavesiste käitumisuuring. Selle uuringu raames sooviti välja selgitada, kas ja millised ilmastikutingimused mõjutavad loomade varjumiskäitumist. Veiste käitumise jälgimiseks talvisel perioodil (ühes testfarmis 06.11.17–28.01.18, teises testfarmis 17.11.17–12.04.18 ja kolmandas 08.02.19–03.05.2019) kasutati rajakaameraid LTL-6310 Acorn. Esimese kahe farmi puhul telliti Keskkonnaagentuurist kõige lähedamal asuvate ilmajaamade andmed. Kolmandas farmis tehtud vaatluste puhuks soetati mobiilne ilmajaam (Velleman WS3080), et registreerida ilmastiku andmed loomade vahetus läheduses. Loomade käitumist hinnati rajakaamerate salvestiste (kokku üle 20 000 foto) abil ja analüüsiti lähtuvalt uuringuperioodil esinenud ilmastikuoludest. Põhjalikum analüüs tehti ühes testfarmis, kus loomi (37 simmentali ja anguse tõugu ammalehma) peeti tehniliku varjualusega varustatud talvisel pidamisalal. Rajakaamera salvestistelt (üle 8800 foto) oli võimalik lugeda väljas viibivate loomade arvu ja näha uurimispaigas esinevaid ilmastikutingimusi. Analüüsist jäeti välja erinevate tegevustega (söötmise, väliala koristus, allapanu uuendamine jms) kaasnenud loomade käitumisandmed, kuna siis olid loomad otseselt mõjutatud inimtegevusest. Kogu uurimisperioodi vältel eelistasid enamik loomadest väljas olla (joonis 1.1.1.) – 546st vaatlusest 50-l juhul (ca 9% kõikidest vaatlustest) eelistasid väljas olla kõik 37 looma ja 364-l juhul (ca 67% kõikidest vaatlustest) viibis välialal rohkem kui 25 looma. Loomade varjumiskäitumise põhjal võib arvata, et kõige ebasoodsamad ilmastikutingimused valitsesid 24. jaanuaril – sadas nõrka lund, keskmine tuulekiirus oli 4,5 m/s, puhanguliselt aga 10-13 m/s, suhteline õhuniiskus 94-96%, õhutemperatuur -5°C ja tuulekülm -12°C. Sellistes tingimustes eelistasid enamik loomi kasutada varjualust (joonis 1.1.1.).



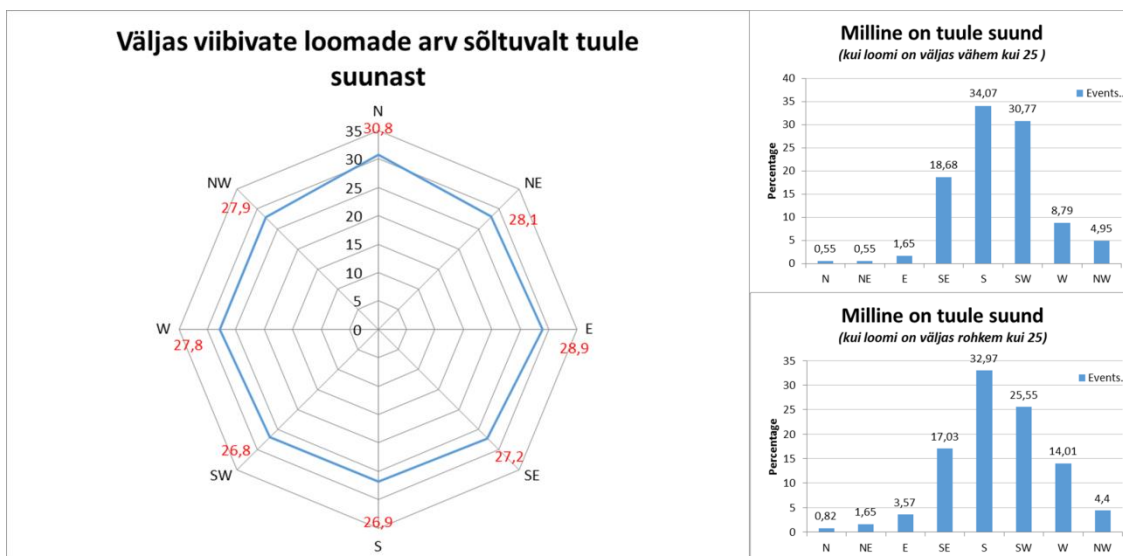
Joonis 1.1.1. Väljasviibivate loomade osakaal (vasakul) ja rajakaamera foto hetkest kui väljasviibivate loomade arv oli uuringuperioodil kõige väiksem (7 looma).

Tulemuste statistilise analüüsi põhjal võib aga järeldada, et antud uuringuperioodil (06.11.17–28.01.18) esinenud ilmastikutingimused (tabel 1.1.2.) ei mõjutanud oluliselt lihavesi varjumiskäitumist. Selle põhjal ei saa aga üldistavalt väita, et lihavesi pidamisel pole varjualust üldse vaja. Ekstreemsete ilmastikutingimuste, mida antud uuringus sageli ei esinenud, eest on vaja loomi kindlasti kaitsta ja selleks peavad olema sobivad varjualused.

Tabel 1.1.2. Uuringus kasutatud muutujate väärtused, varieeruvus ja seosed

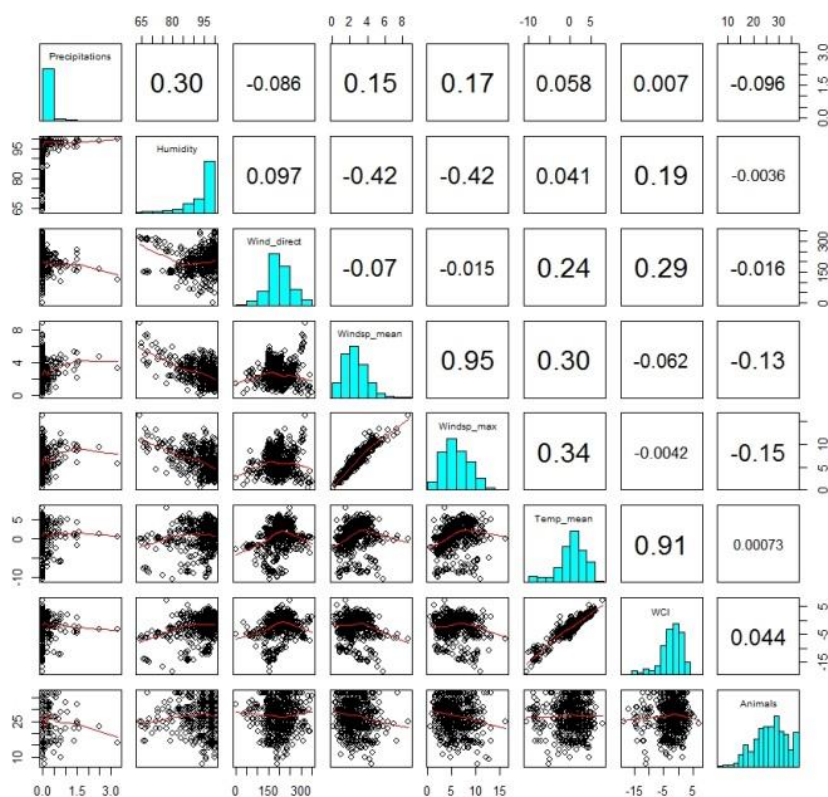
Muutuja	Keskmine	Standard-hälve	Mediaan	Miinimum	Maksimum	Korrelatsioon
Loomade arv väljas	27	6,3	28	7	37	–
Sademetes hulk	0,1	0,3	0	0	3,3	-0,096
Suhteline õhuniiskus	94	7,2	97	64	100	-0,004
Tuule suund	199	52,8	197	2	349	-0,016
Tuule kiirus (keskm)	2,6	1,2	2,4	0,1	8,7	-0,126
Tuule kiirus (maks)	6,0	2,6	5,7	0,6	16,2	-0,154
Keskmine temperatuur	0,3	3,3	0,6	-10,5	7,8	0,001
Minimaalne temperatuur	0,2	3,3	0,4	-11,0	6,2	0,003
Maksimaalne temperatuur	0,5	3,3	0,7	-10,0	9,1	-0,004
Tuulekülm	-2,4	3,9	-1,9	-18,6	7,1	0,044

Mõnevõrra suuremad ja negatiivsed korrelatsioonikordajad leiti tuule kiiruse näitajate (keskmine ja maksimaalne) ja väljas viibivate loomade arvu vahel. Ka tuule suund võib mõjutada väljas peetavate loomade käitumist, aga antud uuringu tulemuste analüüs näitas, et tuule suund loomade varjumiskäitumist ei mõjutanud (joonis 1.1.2.). Antud farmi asukohas olid valdavateks tuulteks lõuna-, edela- ja kagutuuled. Valdavate tuulte vähenemine mõju loomade käitumisele võis tuleneda ka asjaolust, et loomi kaitstes nende tuulte eest elumaja ja kõrvalhoone.



Joonis 1.1.2. Väljasviibivate loomade keskmine arv (märgitud punasega) sõltuvalt tuule suunast

Analüüsi käigus selgus, et seosed kõikide ilmastiku parameetrite ja väljas viibivate loomade arvu vahel puudusid ehk olid alla 0.3 või alla -0.3 (joonis 1.1.3.).



Joonis 1.1.3. Uuringus kasutatud muutujate seoste maatriks

Põhjalikumalt on uuringu tulemused kajastatud Lorenzo Maria Nardi magistritöös "Evaluation of cattle behaviour in loose-housing system in Estonia" (2018).

Teises testfarmis peeti loomi (sarvilised herefordid) talvisel ajal metsakoplis, kus asus ka viilkatusega söödahoidla. Söödahoidlale oli loomadel vaba juurdepääs ja seda said nad osaliselt kasutada ka varjualusena (joonis 1.1.4.).



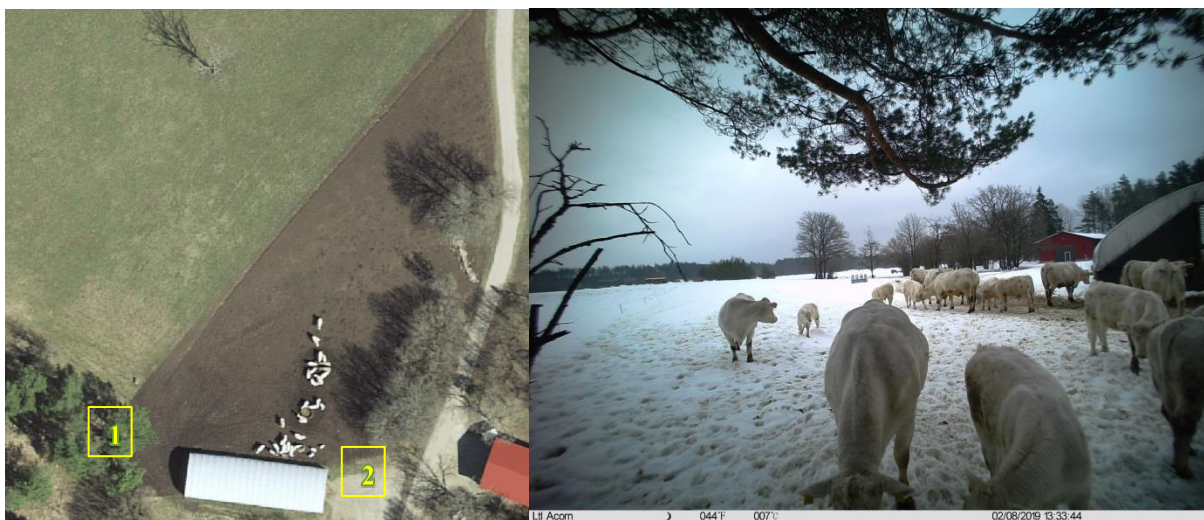
Joonis 1.1.4. Söödahoidla-varjualune septembris (vasakul) ja detsembris (paremal – rajakaamera foto).

Selles farmis tehtud vaatluste peamiseks eesmärgiks oli teada saada, kas loomad kasutavad koplis paiknevat söödahoidlat ka varjumiseks või eelistavad selleks pigem ümbritsevat kuusemetsa. Uuringuperioodi jooksul (17.11.17–12.04.18) salvestati 3990 fotot, mille analüüsimisel selgus, et enamik loomi tuli söödahoidla juurde selleks, et süüa. Väga vähesed loomad kasutasid söödahoidla ümbrust lamamiseks ja öisel perioodil viibisid kõik loomad söödahoidlast eemal (hommikuste rajakaamera salvestiste põhjal eeldades). Detsembri lõpus ja jaanuarikuus oli söödahoidla ümbrus ilmastiku tõttu muutunud väga märjaks ja poriseks. Loomaomanik viis sellel perioodil heinarullid metsakopli kuivemasse ossa, misjärel ei külastanud söödahoidlat üksi loom. Vaatlusaluse perioodi ilmastik oli aga väga sademeterohke ja oleks võinud eeldada, et loomad veedavad seetõttu rohkem aega söödahoidla juures ning püüavad ennast märgade ja/või tuuliste olude eest kaitsta. Antud tingimustes ja perioodil eelistasid loomad aga kasutada looduslikke varjumise võimalusi. Kuna rajakaameraga jäädvustati loomade käitumist ainult söödahoidla juures, siis ei olnud antud uuringuga võimalik täpsemalt välja selgitada, milliseid looduslikke varjumise võimalusi loomad reaalselt kasutasid. Joonisel 1.1.5. on kujutatud söödahoidla vahetuses läheduses paiknevad metsakopli alad, mida loomad kasutasid loodusliku varjualusena, fotod on tehtud juuni alguses ehk 2 kuud peale uuringuperioodi lõppu.



Joonis 1.1.5. Metsakopli osa, mida loomad on talvisel perioodil loodusliku varjualusena kasutanud.

Kolmandas testfarmis peeti šarolee tõugu loomi, vaatlusalusel perioodil (08.02.19–03.05.2019) oli loomade arv ettevõttes 31, kellest 12 olid ammalehmad, 13 lehmikud ja 6 pullikud. Talvisel perioodil peeti loomi plastist kaarhallis, kust loomadel oli võimalik igal ajal pääseda kõrvalasuva väljalutusalale (joonis 1.1.6.). Rajakaamera paigaldati väljalutusalale lähedusse nii, et see jäädvustaks fotod jalutusala iga 10 minuti tagant. Kogu uurimisperioodi jooksul salvestati üle 7600 foto. Mobiilne ilmajaam paigutati samuti jalutusala vahetusse lähedusse ja seadistati see salvestama ilmastiku parameetreid samuti iga 10 minuti tagant.



Joonis 1.1.6. Vasakul: kaarhall ja jalutusala (1 – rajakaamera asukoht ja 2 – ilmajaama asukoht), paremal: rajakaamera salvestis vahetult peale paigaldamist

Ilmajaama poolt tehtud salvestiste puhul sai uurimuses kasutada ainult veebruaris registreeritud ilmastiku parameetreid. Ülejäänud perioodil registreeritud ja ilmajaama poolt salvestatud parameetrid ei ühtinud aga, mingil teadmatusel põhjusel, realselt eksisteerinud ilmastikutingimustega. Seega ei saanud neid pidada usaldusväärseteks ega kasutada põhjalikuma analüüsi teostamisel.

Kui traditsiooniliselt toimub talvisel perioodil lihade söötmine väljal, siis selles farmis toimus loomade söötmine varjualuses. Uuringuga sooviti eelkõige hinnata, kui intensiivselt kasutavad loomad talvist väljalutusalale juhul kui nende söötmine toimub varjualuses ehk sisetingimustes. Rajakaamera poolt tehtud salvestiste analüüsimisel leiti, et kui loomade söötmine toimub sisetingimustes, siis väljalutusalale ei kasutata loomade poolt nii sageli nagu seda tegid loomad esimeses testfarmis. Loomade varjumiskäitumise põhjal võib arvata, et kõige ebasoodsamad ilmastikutingimused valitsesid selles

piirkonnas 20. veebruaril – sadas nõrka vihma, keskmine tuulekiirus oli 8 m/s, puhanguliselt aga 10–13 m/s, õhutemperatuur -1,1°C ja tuulekülm -13°C. Sel päeval ei käinud väljas mitte ükski loom, ka järgneval päeval oli väljalal viibivate loomade arv väike – korraga maksimaalselt 3 looma.

25. märtsil hakati loomi söötma ainult väljalutusalal ja see mõjutas olulisel määral ka loomade käitumist. Alates sellest hetkest suurenes väljalutusalala kasutamine ja paljud loomad viibisid väljas enamiku ajast, ka öösiti (joonis 1.1.7.).



Joonis 1.1.7. Vasakul: 25. märtsil alustati loomade söötmist väljalutusalal, paremal: paljud loomad viibisid väljalutusalal ka vaatamata esinenud öökülmadele

Kõik kolm testfarmi olid oma talviste pidamis- ja söötmiskorralduste poolest erinevad ning loomade käitumine sõltus palju sellest, kuidas ja kus oli korraldatud nende söötmine. Kuna lihavesekarjad on tavaliselt väga heterogeensed, siis erinevas vanuses ja toitumuses loomade käitumine ning vajadus varjualuste kasutamiseks on samuti erinevad. Veised kohanevad külma ilmaga võrdlemisi hästi. Talvisel perioodil muutub veistel karvkate pikemaks ja tihedamaks, mis aitab loomadel kehatemperatuuri säilitada ka jahedamates tingimustes. Kui karvkate on aga must või märg, siis väheneb oluliselt ka karvkate isolatsioonivõime. Lisaks karvkatele, kaitseb looma külma eest ka nahaalune rasvakiht. Heas toitumuses ja normaalse rasvakihiga veised taluvad külma paremini kui kõhnunud veised. Külmal perioodil kiireneb lehmadel ka ainevahetus, mis suurendab organismis soojusproduksiooni ja aitab säilitada kehatemperatuuri. Ekstreemsete ilmastikutingimuste (madal temperatuur, tuulekülm alla -10°C, sademed, tuuline) puhul vajavad enamik loomi kaitset ja selleks tuleb neile kindlasti võimaldada mingit sorti varjualune. Tehislikul varjualusel peaks olema vähemalt kolm niiskuskindlat seina ja katus. Seinte alumised osad peavad olema piisavalt kõrged, et need pakuksid tuulekaitset kogu sealviibimise perioodi jooksul. Hoone avatud külg peaks asuma lõunakaares. Varjualuses peab olema piisavalt ruumi kõikidele loomadele. Erinevates kirjandusallikates toodud soovitusel varieeruvad väga suurel määral – alates 4 m² kuni 10 m². Varjualuste rajamisel tuleb arvestada kindlasti ka vee- ja keskkonnakaitseliste nõuetega.

Looduslike varjualuste puhul tuleb veenduda, et need tõesti pakuksid kaitset ning samuti tuleb hoolitseda selle eest, et ka looduslikes varjualustes oleks piisavalt ja kuiva allapanu. Soojade ja sademeterikaste talvede puhul tekib suur oht, et looduslike väljalade/metsakoplite maapind muutub pehmeks ja see trambitakse loomade poolt ebatasaseks. Sellise maapinna külmumise järel tekib oht, et loomad vigastavad oma jalgu. Selle vältimiseks võiks loomade poolt kõige enam kasutatud ja/või riskantsed kohad katta näiteks puiduheksliga.

LISA 1.

HEAOLU HINDAMISE PROTOKOLL LIHAVEISTELE

Käesolev protokoll põhineb Suurbritannia AssureWel projekti (RSPCA, Soil Association, University of Bristol) ja rahvusvahelise koostöö raames välja töötatud Welfare Quality® Assessment protocol for cattle (Welfare Quality® Consortium) hindamisprotokollide alusel.

Protokolli välja töötamisel on arvestatud siinse lihaveisekasvatuse traditsioone ja eripärasid.

Üldjuhul hinnatakse ühe karjas või piiratud alal 20 looma. Lihaveiste heaolu hinnatakse looma puhtust, vigastuste taset, liikuvust, söötmiskorraldust jms.

Protokolli juhend: lihaveiste heaolu hindamine

A) Üldandmed

Nimi (hindaja)	
Kuupäev	
Farmi nimi	
Loomade arv (kehamass kuni 350 kg)	
Loomade arv (kehamass üle 350 kg)	
Tõug	

Karjatamise võimalus _____ päeva aastas _____ tundi päevas

Jalutamiskoppel _____ päeva aastas _____ tundi päevas

Varjualune _____ jah _____ ei. Täpsusta tüüpi _____

Haiguste esinemine

Masked poegimised _____ viimase aasta jooksul

Loomade suremus _____ viimase aasta jooksul (põhjused)

Abordid _____ viimase aasta jooksul

Suremus

	Number	Märkused
Kuni 24 tunni vanune		
24 h kuni 10 päeva		
10 päeva kuni võõrutuseni		
Võõrutusest esimese poegimiseni		
Vähem kui 30 kuud		
Üle 30 kuu vanused		
KOKKU		

B) Kvalitatiivse käitumise hindamine.

Loomi tuleb jälgida ligikaudu 10–20 minutit, misjärel hinnata nende käitumuslikku väljendumist ("kehakeelt") järgmiste näitajate kaudu:

Hindaja

Kellaaeg

Asukoht/karjamaa

Loomade arv

Tõug

ELAV	Min.	Max.

RAHULOLEV	_____	
HIRMUNUD	_____	
LOID	_____	
SÕBRALIK	_____	
ÄRRITATUD	_____	

Märkused

.....

.....

.....

.....

.....

.....

C) Sotsiaalne käitumine

[illegible]

D) Loomade individuaalne hindamine

Puhtust, vigastusi ja longet hinnatakse kolmepalli skaalal. Muid näitajad esinemise või mitteesinemisel alusel

	üksus	kõrvamärk	lonke skoor	puhtus		vigastused			ninanõre	silmanõre	raske hingamine	kõhu- lahtisus	puhitus
				jäljad	kints	jäljad	taga- küljed	kael					
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													

E) Toitumushinne

Looma toitumust hinnatakse viiepalli skaalal (2 = lahjunud, 4 = rasvunud) 0,25-punktilise sammuga (BeefResearch.ca).

F) Veenõud

Üksuse		
Loomade arv		
Jootjate arv grupis		
Jootja 1		
Tüüp	küna	pikkus cm
	ümberkeeratav küna	pikkus cm
	aut. jootja	
	reservuaariga jootja	
	pallidega küna	
	nippeljootja	
Puhtus	must ☐ osaliselt	puhas
Kas joomiskoht funktsioneerib?	ei ☐ jah	
Vee pealevool	<18l/min ☐ >18l/min	küna

Jootja 2	küna	pikkus cm
Tüüp	ümberkeeratav küna	pikkus cm
	aut. jootja	
	reservuaariga jootja	
	pallidega küna	
	nippeljootja	
Puhtus	must ☐ osaliselt	puhas
Kas joomiskoht funktsioneerib?	ei ☐ jah	
Vee pealevool	<18l/min ☐ >18l/min	küna

G) Pidamisega seonduv

Nudistamine ja vasikate tervis

Mitu protsenti loomadest nudistatakse _____

Mis vanuses loomi nudistatakse _____

Meetod (termokaunter, hape) _____

Analgeesia (valuvaigisti kasutamine) jah _____ ei _____

Sabade lõikamine

Kas sabasid lõigatakse? jah _____ ei _____

Meetod _____

Analgeesia (valuvaigisti kasutamine) jah _____ ei _____

Kastreerimine

Kas loomi kastreeritakse ? jah _____ ei _____

Meetod _____

Analgeesia (valuvaigisti kasutamine) jah _____ ei _____

1.2. Lammaste heaoluindikaatorite väljatöötamine, tervise ja heaolunäitajad, lammaste heaolu hindamine testfarmides

1.2.1. Lammaste heaoluindikaatorite väljatöötamine

Lammaste heaolu hindamise lambafarmides on olnud kogu maailmas suureks väljakutseks, sest lambaid peetakse väga erinevates tingimustes (aastaringselt väljas, aastaringselt laudas, talvel laudas ja suvel karjatatakse) ja seepärast on keeruline leida metoodikat, mis sobiks igasse lambapidamise süsteemi. Lammaste heaoluindikaatorite väljatöötamine põhines looma- ja ressursipõhiste kombineeritud heaoluindikaatornäitajatel. Meie poolt võeti aluseks Euroopas välja töötatud heaolu indikaatoritel põhinev lammaste heaolu hindamise protokoll (AWIN Welfare assessment protocol for sheep, 2015), mida kasutuse lihtsustamiseks meie poolt kohandati.

Lammaste heaolu hindamise protokoll põhineb loomade hea söötmise, hea pidamise (good housing), hea tervise ja kohase käitumise (appropriate behaviour) printsiipidel. Nimetatud printsiipe täiendati vastavalt muudele kirjandusallikatele (Sheep Signals, 2016), kui ka meie kollektiivsele kogemusele, et sobitada neid Eesti lambapidamise tingimuste ja praktikaga. Loomapõhiste heaolu indikaatorite hindamine põhineb neljakümne karjast vabalt valitud ute vaatlusel.

Lammaste heaolu hindamise protokoll täiendati meie poolt heaolu üldhinnangu andmisega nelja faktori (hea söötmise, hea pidamise, hea tervise ja kohase käitumise jälgimise printsiipidel) erinevate indikaatorite hindamistulemuste alusel, sest selline osa puudus täielikult aluseks võetud Lammaste heaolu protokollis (AWIN Welfare assessment protocol for sheep, 2015).

Leiame, et praktikas on vajalik kogutud heaolu andmete põhjal teha farmi kohta üldhinnang heaolu-alasele olukorrale. Välja töötati igale faktorile omad heaolu kriteeriumid/indikaatorid, mis on esitatud tabelites. Igat tunnust saab hinnata: hea/rahuldav (H), probleemne (P), kehv (K). Kui mingit faktorit on kokkuvõttes hinnatud kui kehv, siis heaolu üldhinnang on farmis kehv. Kui faktorit on hinnatud kokkuvõttes kui probleemne, siis heaolu üldhinnang on probleemne. Kogu lammaste heaolu hindamise protokoll, mida saaks kasutada Eesti lambafarmide hindamisel praktikas on esitatud täies mahus alljärgnevalt.

Lammaste heaolu hindamise protokoll

Nimi (hindaja)	
Kuupäev	
Õhutemperatuur	
Kellaaeg hindamise alguses	
Kellaaeg hindamise lõpus	
Farmi nimi	
Põhikarja uttede arv	
Uttele tiinus, imetamis, paaritus või vabaperiood	
Tõug	

Laudaperioodi algus-lõpp.....
Laut/varjualune laudaperioodil jah/ei ____ Täpsusta tüüpi ____
Lauda kasutuse kestus laudaperioodil ____ päeva aastas
Karjatamisperioodi algus-lõpp.....
Karjatamise pikkus ____ päeva aastas.
Varjualune/laut karjatamisperioodil jah/ei ____ . Täpsusta tüüpi ____

HEA SÖÖTMINE

Sööda ja joogivee olemasolu ja kvaliteet (hea söötmine)

Sööt			Joogivesi		
1	2	3	1	2	3
Söödad on kättesaadavad kõigile lammastele ja hea kvaliteediga	Kõik lambad ei ulatu söötadeni, söödasõime ääres on nähtav loomadevaheline agressiivsus või söödad on määratud või halva kvaliteediga	Kõik skoori 2 puhul kirjeldatu	Joogivesi on puhas ja piisav	Vähem kui 1 joogikoht 20 täiskasvanud utele või vesi on must, kus kasvõi üks lammas nuusutab ning keeldub joomast	Kõik skoori 2 all kirjeldatud juhtumid korraga: vähem kui 1 joogikoht 20 täiskasvanud utele, vesi on must, kus kasvõi üks lammas nuusutab ning keeldub joomast

Uttele toitumushinne määratakse skaalal nullist viieni 0,5 punktilise täpsusega, kus 0 punkti on näljast kurtunud loom (praktikas harvaesinev), 1 punkti – väga lahja loom, 2 punkti – lahja loom, 3 punkti – hea, soovitud toitumus, 4 punkti – rasvunud loom ja 5 punkti – väga rasvunud loom (Russel, 1984).

Toitumuse hindamiseks kombitakse sõrmeotstega selgroo nimmelüli ogajätke (*l. processus spinosus*) ja roidejätke (*l. processus costalis*) teravust landel. Toitumushinde skaala astmete iseloomustamisel lähtutakse järgnevast:

- 0 punkti (näljast kurtunud, praktikas harvaesinev) – äärmuslikult nälginud loom surma piiril. Ei ole võimalik tunnetada näppudega naha ja luude vahelist lihas- ja rasvkudet;
- 1 punkt (nälginud, väga lahja) – ogajätke ja roidejätke väljatungivad, tuntavad väga teravatena;
- 2 punkti (lahja) – ogajätke tuntavad mitte eriti teravatena, roidejätke on tuntavad ümaratena, sõrmi on võimalik suruda roidejätke alla;
- 3 punkti (hea toitumus) – ogajätke, roidejätke ümarad, tuntavad tasastena ja tuntavad tugevamal vajutamisel, sõrmed lükatavad roidejätke alla vaid tugeval surumisel;
- 4 punkti (rasvunud) – ogajätke tuntavad joonena, roidejätke komplemisel mittetuntavad;
- 5 punkti (väga rasvunud) – nimmelüli ogajätke ja roidejätke pole tuntavad ka tugeval surumisel, seljajoonel tuntav lohuke

Toitumishinne (lühendatult TH, skaalal 0–5 punkti, täpsusega 0,5 p.)

Looma nr	Toitumishinne (TH), punktides	Lambad, kellel TH < 2	Lambad, kellel TH ≥ 4,5
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			
11.			
12.			
13.			
14.			
15.			
16.			
17.			
18.			
19.			
20.			
21.			
22.			
23.			
24.			
25.			
26.			
27.			
28.			
29.			
30.			
31.			
32.			
33.			
34.			
35.			
36.			
37.			
38.			
39.			
40.			
$\bar{x}$ keskmine =		s =	n =
		%	%

HEA PIDAMINE Villaku puhtus

Looma nr	0 kuiv, puhas, villak olulise mustuse ja sõnnikuta	1 kuiv, kuid kergelt niiske ja väikese määrdumisega	2 väga niiske või märg, villak määrdunud pori ja sõnnikuga	3 väga märg, villak määrdunud tugevasti pori ja sõnnikuga (sõnnikulaigud kõhul ja saba ümbruses)	4 villak räpane, villak läbivettinud pori, sõnniku ja virtsaga, millega võib olla kaetud pea, selg, küljed ja jalad
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
6.					
7.					
8.					
9.					
10.					
11.					
12.					
13.					
14.					
15.					
16.					
17.					
18.					
19.					
20.					
21.					
22.					
23.					
24.					
25.					
26.					
27.					
28.					
29.					
30.					
31.					
32.					
33.					
34.					
35.					
36.					
37.					
38.					
39.					
40.					
				n=	n=
				n (skooriga 3 ja 4)=	
				%	

Termaalne mugavus e hingeldamine – hea pidamine

Looma nr	Jah	Ei
	loom hingeldab, 1	loom ei hingelda, 0
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		
8.		
9.		
10.		
11.		
12.		
13.		
14.		
15.		
16.		
17.		
18.		
19.		
20.		
21.		
22.		
23.		
24.		
25.		
26.		
27.		
28.		
29.		
30.		
31.		
32.		
33.		
34.		
35.		
36.		
37.		
38.		
39.		
40.		
	n =	n =
	%	

Sõrgade ülekasvamine* (hea pidamine)

Looma nr	Jah, 1	Ei, 0
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		
8.		
9.		
10.		
11.		
12.		
13.		
14.		
15.		
16.		
17.		
18.		
19.		
20.		
21.		
22.		
23.		
24.		
25.		
26.		
27.		
28.		
29.		
30.		
31.		
32.		
33.		
34.		
35.		
36.		
37.		
38.		
39.		
40.		
	n = ... (....%)	n = ... (....%)

* Lammas loetakse ülekasvanud sõrgadega olevaks, kui ka ainult ühe jala sõrad on ülekasvanud

HEA TERVIS

Vigastused kehal/peas – hea tervis

Looma nr	0	1	2
	puuduvad	vähesel määral (kriimustused, nähtav haav või haavad 2–10 cm pikkused)	vigastusi palju (avatud haav pikem kui 10 cm, sügav haav või haavad)
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			
11.			
12.			
13.			
14.			
15.			
16.			
17.			
18.			
19.			
20.			
21.			
22.			
23.			
24.			
25.			
26.			
27.			
28.			
29.			
30.			
31.			
32.			
33.			
34.			
35.			
36.			
37.			
38.			
39.			
40.			
		n =	n =
		%	%

Jalgade vigastused – hea tervis

Looma nr	0	1
	puuduvad	esinevad
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		
8.		
9.		
10.		
11.		
12.		
13.		
14.		
15.		
16.		
17.		
18.		
19.		
20.		
21.		
22.		
23.		
24.		
25.		
26.		
27.		
28.		
29.		
30.		
31.		
32.		
33.		
34.		
35.		
36.		
37.		
38.		
39.		
40.		
		n =
		%

Lonkamine – hea tervis

Looma nr	0	1	2
	puudub	väike lonkamine	tugev lonkamine, millega kaasneb pea kõikumine või esijalgadel rohu söömine
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			
11.			
12.			
13.			
14.			
15.			
16.			
17.			
18.			
19.			
20.			
21.			
22.			
23.			
24.			
25.			
26.			
27.			
28.			
29.			
30.			
31.			
32.			
33.			
34.			
35.			
36.			
37.			
38.			
39.			
40.			
		n =	n =
		%	%

Kliiniline vaatlus (määrdumus väljaheidetega, kahvatu limaskest silmal, suus, silma eritised, nina eritised, mastiit/udara vigastused, hingeldus/kõhimine, villa kvaliteet/välja langemine.

Hea tervis

Looma nr	0 puuduvad	1 ühel lambal üks nimetatust	2 ühel lambal kaks nimetatud tervisprobleemi
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			
11.			
12.			
13.			
14.			
15.			
16.			
17.			
18.			
19.			
20.			
21.			
22.			
23.			
24.			
25.			
26.			
27.			
28.			
29.			
30.			
31.			
32.			
33.			
34.			
35.			
36.			
37.			
38.			
39.			
40.			
		n =	n =
		%	%

Sabade lõikamine/kastreerimine – Hea tervis

Looma nr	0	1
	puuduvad	esineb
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		
8.		
9.		
10.		
11.		
12.		
13.		
14.		
15.		
16.		
17.		
18.		
19.		
20.		
21.		
22.		
23.		
24.		
25.		
26.		
27.		
28.		
29.		
30.		
31.		
32.		
33.		
34.		
35.		
36.		
37.		
38.		
39.		
40.		
		n =
		%

KOHANE KÄITUMINE

Kvalitatiivne käitumise analüüs (KVA) hindab karja positiivseid või negatiivseid emotsionaalseid seisundeid, iseloomulikke kehakeelt kogu karja kui terviku kohta. Iga tunnust hinnatakse viie punktilisel skaalal järgmiselt.

1	2	3	4	5
ei nõustu üldse	pigem ei nõustu	pole kindel/neutraalne	pigem nõustun	nõustun täielikult

Tunnus*	Seletus	Hinnang, punktides
Alert – tähelepanelik	Tähelepanelik.	
Active – aktiivne	Loom on aktiivne, seotud loomulike tegevustega: karjamaarohu söömise, liikumise, omavahelise võitlusega.	
Relaxed / Calm – vaba, sundimatu / rahulik, vaoshoitud	Loom on vaba sundimatu olekuga, ilma ärevuseta ja pingeta, ära hirmutamata. / Aktiivse liikumise korral on liikumised sujuvad ja kiirustama.	
Fearful / Agitated – hirmunud / ärritunud	Tähelepanu on suunatud ühele konkreetsele objektile, mis on kas reaalne või tajutav oht. Samuti võib loom olla põgenev / Pingetest või ärevusest tingitud liigne tunnetuslik ja/või motoorne aktiivsus. Loomad on rahutud ja nende liikumine on tõmblev.	
Content – rahulolev	Loom on rahulolev ja rahulik. Looma vajadused on täidetud või loom töötab nende vajaduste rahuldamise nimel edukalt.	
Sociable – seltskondlik, sõbralik	Loom otsib kontakti teiste loomadega ja suhtleb nendega. Näib, et lambad naudivad kontakte teiste loomadega. Lambad on rahul olles karja üheks osaks ja nad ei isoleeri end karjast.	
Aggressive – agressiivne	Loom on vaenulik ja pinges. Ta on ründav / rünnakuks valmis konkureerimaks ressursi pärast.	
Vigorous – energiline, jõuline	Loom täidab ülesannet energiliselt või jõuliselt. Seisva või aeglase liikumise korral väljendab loom sisemist jõudu ja energiat, mis võib tähendada head füüsilist tervist.	
Subdued / Apathetic / Listless – alistunud / apaadne/loid	Alistuv ja järeleandlik. Sageli eemaldatud sotsiaalsest grupist ja enesesse tõmbuv / Rahulolematu. Ei suuda oma vajadusi rahuldada ja eesmärki saavutada. Reageerimatu ja tuim. / Elujõu ja energia puudumine. Loom näib olevat loid.	
Physically uncomfortable – füüsiline ebamugavus	Valu või muude füüsiliste ebamugavuste mulje jätmine kehakeele / liikumise kaudu.	
Defensive – kaitsev	Valmis kaitsma ennast või lambatalle potentsiaalse tajutava ohu eest.	
Frustrated – rahulolematu	Rahulolematu. Ei suuda enese rahulolu tagada ja eesmärki saavutada.	
Bright / Inquisitive – terane/ uudishimulik	Valvas, terane, elav / uudishimulikud keskkonna ja teiste loomade vastu, on teistest loomadest huvitatud.	
Wary / Tense – ettevaatlik/ pinges	Häbelik, ettevaatlik, kartlik, võib-olla umbusklik. / Rahutu /. Kehakeel võib näidata füüsilist pinget	
Assertive – enesekindel	Usalduse või kindlameelsuse näitamine	

* – negatiivne emotsionaalne seisund rasvases kirjas

Lisaks karja kvalitatiivse käitumise analüüsile (KVA) hinnatakse lammaste kohast käitumist (ligikaudu 20 minuti jooksul) stereotüüpse või ebanormaalse käitumise, kratsimise, sotsiaalse võõrandumise ja põlvitamise esinemise/mitteesinemise osas. Sotsiaalne võõrandumine on nähtus, kus karja kui terviku juurest on eemale tõrjutud üksikud loomad või loomade rühm ja see näitab negatiivset käitumismustrit karjas. Looma-inimese suhte hindamisel kontrollitakse seda, kui loomade lähedale saab hooldaja minna (kaugus meetrites).

Kohane käitumine

Näitajad	Skoor				
	0	1	2	3	4
Stereotüüpne või ebanormaalne käitumine	puudub	esineb 5%loomadel	esineb enam kui 10% loomadest		
Kratsimine	puudub	esineb 5% loomadest	esineb enam kui 10% loomadest		
Inimese-looma vaheline suhe- kui lähedale hooldaja saab minna	loomad lasevad hooldaja karja sisse lähemale kui 1 m	vahekaugus 1 m	vahekaugus 2 m	vahekaugus 3 m	vahekaugus 4 m

Näitajad	Skoor		
	0	1	2
	Puudub,	esineb üksikudel loomadel (alla 10%)	esineb enam kui 10% loomadest
Sotsiaalne võõrandumine			
Põlvitamine			

Protokollis kogutud andmete järgi toimub farmi heaolu üldhinnangu andmine nelja faktori hindamise alusel, mis toimub hea söötmise, hea pidamise, hea tervise ja kohase käitumise jälgimise printsiipidel. Igal faktoril on omad heaolu kriteeriumid/indikaatorid, mis on esitatud alljärgnevas tabelis. Igat tunnust saab hinnata: hea/rahuldav (H), probleemne (P), kehv (K). Kui antud faktorit on hinnatud probleemseks, siis see näitab, et farmis esineb selle faktori osas väiksemad heaolualased puudused mõningate antud faktorit kirjeldavate tunnuste osas. Kui antud faktorit on hinnatud kehvaks, siis see näitab, et farmis esineb selle faktori osas suured puudujäägid antud faktorit kirjeldavate tunnuste osas.

Kui mingit faktorit on kokkuvõttes hinnatud kui kehv, siis heaolu üldhinnang on farmis kehv, mis osutab suurematele heaolualastele puudujääkidele. Kui mingit faktorit on hinnatud kokkuvõttes kui probleemne, siis heaolu üldhinnang on probleemne ja see osutab väiksematele heaolualastele puudujääkidele.

Farmi heaolu üldhinnang

SÖÖTMINE

Heaolu indikaator	Kehv	Probleemne	Hea/rahuldav
1. Karja sööda kvaliteet	kui skoor 3	kui skoor 2	kui skoor 1
2. Joogivesi	kui skoor 3	kui skoor 2	kui skoor 1
3. Toitumus	kui 20% <2	10% <2 või 10% ≥4,5	
Söötmise kui faktori hinnang	kui 2 ülalesitatust hinnatud kehvaks, siis kehv	kui 2 ülalesitatust hinnatud probleemne või kehv, siis probleemne	
Söötmine kokku			

PIDAMINE

Näitajad	Kehv	Probleemne	Hea/rahuldav
1. Villaku puhtus	kui $20\% \geq 3$	$10\% \geq 3$	
2. Termaalne mugavus/hingeldamine	kui $50\% \geq 1$	Kui $25\% \geq 1$	
3. Sõrgade ülekasvamine	Kui $60\% \geq 1$	kui $40\% \geq 1$	
Pidamise kui faktori hinnang	kui 2 ülalesitatust hinnatud kehvaks, siis kehv	kui 2 ülalesitatust hinnatud probleemne või kehv, siis probleemne	
Pidamine kokku			

TERVIS

	Kehv	Probleemne	Hea/rahuldav
1. Vigastused kehal/peas	kui $5\% = 2$	kui $20\% \geq 1$	
2. Vigastused jalgadel	kui $20\% = 1$	kui $5\% = 1$	
3. Lonkamine	kui $20\% = 2$	kui $10\% \geq 1$	
4. Kliiniline vaatlus	kui $\geq 20\% \geq 2$	kui $\geq 20\% \geq 1$	
5. Kratsimine	kui $\geq 10\%$	kui 5%	
6. Sabade lõikamine	kui 10%	kui 5%	
Tervise kui faktori hinnang	kui 3 ülalesitatust hinnatud kehvaks, siis kehv	kui 3 ülalesitatust hinnatud probleemne või kehv, siis probleemne	
Tervis kokku			

KOHANE KÄITUMINE

	Kehv	Probleemne	Hea/rahuldav
1. Kvalitatiivne käitumise analüüsi põhjal hinnangu andmine järgib vaid negatiivseid emotsionaalseid indikaatoreid: hirmunud, agressiivne, alistunud, füüsiline ebamugavus, rahulolematu, pinges	kui vähemalt 5 negatiivset indikaatorit on hinnatud skooriga ≥ 4	kui vähemalt 3 negatiivset indikaatorit on hinnatud skooriga ≥ 4	alla kolme negatiivse indikaatori on hinnatud skooriga ≥ 4
2. Stereotüüpne käitumine	kui 2	kui 1	kui 0
3. Inimese-looma suhte test	kui 4	kui 3	kui 2,1,0
4. Põlvitamine	kui 2	kui 1	kui 0
5. Sotsiaalne võõrandumine	kui 2	kui 1	kui 0
Käitumise kui faktori hinnang	kui 3 või enam ülalesitatust hinnatud kehvaks, siis kehv	kui 2 või enam ülalesitatust hinnatud probleemne või kehv, siis probleemne	
Kohane käitumine kokku			
Üldhinnang kokku			

1.2.2. Lammaste tervise ja heaolunäitajad testfarmides

Lammaste heaolu uurimuste läbiviimiseks ja loodud lammaste heaolu hindamise protokollide testimiseks valiti välja testfarmid erinevate pidamisviisidega, kus kasutatakse Eesti lambakasvatusele tüüpilisi tänapäeva pidamispraktikaid (tabel 1.2.2.1 ja 1.2.2.2).

Farmis 1 rakendatakse nn traditsioonilist pidamisviisi. Karjatamisperioodil oli lambad kopliviisilisel karjatamisel ja kogu talvise perioodi (2017. a 205 ja 2018. a 195 päeva) on lambad ööpäevaringselt laudas. Farmis 1 on selleks silikaatkivist soojustatud lambalaut sisemõõtmetega 7,8 m × 48 m, kusjuures lambad on kahel pool söötmiskäiku rühmasulgudes. Rühmasulgudes olev lamamisala on kokku ligikaudu 240 m² (utele koos talledega ca 2 m²) ja on kaetud põhu sügavallapanuga. Allapanu eemaldatakse laudast tavaliselt kaks korda aastas. Talvisteks rohusöötaideks on silo ja hein, teraviljasöötaideks oder (purustatakse farmi veskis), lisaks mineraalsöödasegu ja sool. Laudas on korraldatud lammaste söõtmine silo ja heinaga, millele tiinusperioodil lisatakse ka otra (300 g ute kohta päevas). Kõik söödad viiakse käsikäruga söödakäiku, mis asub lauda keskel ja laotatakse puidust kahes reas olevatesse söödasõimedesse. Jootmiseks kasutatakse veetrassist tulevat vett, mis lastakse voolikuga metallist joogikünadesse. Laudas toimib loomulik ventilatsioon läbi lauda keskosas olevale ventilatsioonikorstnale. Uted on neljas erinevas rühmasulus, et piirata liigset jooksmist sulus.

Neljast testfarmist kolmes peetakse lambaid suurema osa aastast aastaringselt väljas (farm 2, 3, ja 4). Talvisel perioodil peetakse lambaid lauda lähedal asuval jalutuslatal, kus neid söödetakse silo ja heinaga.

Farmis 2 on lambad talvisel ajal ööpäevaringselt jalutusaia ehk jalutuslatal (2017. a ca 142 päeva ja 2018. a 110 päeva aastas) ja lauta aetakse neid vaid silo jagamise ajaks (ca 1 tund), mis toimub kaks korda nädalas. Farmis 2 on lambalaudana kasutusel silikaatkivist ehitatud lambalaut. Lambaid söödetakse jalutuslatal metallist ümarsõimedest, kuhu tõstetakse tõstukiga rullihein ja rullisilo. Tiinuse viiendal kuul ja imetamise esimesel kuul söödetakse utteledele lisaks kaera-rapsikoogi segu väljas olevates künadest. Seega söötmisala, jalutusala ja lamamisala langevad kokku. Loomi joodetakse väljas olevatest joogikünadest, kuhu lastakse voolikust vesi. Poegimise ajal peetakse karja päeval väljas jalutuslatal ja öösel laudas. Uttesid on põetud veebruari lõpus-märtsis, kuigi omanik sooviks uttesid tulevikus pügada augustis. Uttede poegimisperiood algab tavaliselt aprillis ning karjamaadele viiakse uted koos talledega mai alguses. Karjamaadelt lauda juures olevale jalutuslatal tuuakse uted sõltuvalt aastast kas detsembris (2017. a) või jaanuari alguses (2018. a), kui maa on külmunud ning jalutuslatal on loomi parem pidada. Jalutuslatal ümarsõimede ümber on pinnas kaetud söömata jäetud heina või kuivsiloga ja neid alasid kasutatakse lammaste poolt lamamisaladena. Jalutusala ümber kasvavad suured puud, mis pakuvad kaitset tuulte eest. Selles farmis kogu jalutusala ei ole sügavallapanuga kaetud. Kui talvisel perioodil on õhutemperatuur plussis, siis jalutusala võib muutuda poriseks ja see vähendab lammaste heaolu nendel päevadel. Kuid nagu öeldud on võimalik lasta loomi sel perioodil lauta, kus sulgudes on põhust sügavallapanu.

Farm 3 ja farm 4 lambafarmis on lambad karjatamisperioodil karjamaal erinevates tarastatud koplites, kusjuures farmis 3 on lammastel mõnedes koplites ka varjumisvõimalus puude alla, aga farmis 4 enamikes koplites see võimalus puudub. Talvisel perioodil peetakse lambaid jalutuslatal, kus toimub nende söõtmine ning jalutusala kõrval asub farmis 3 külmlaut, kuhu lambad saavad vabalt soovi korral siseneda (joonis 1.2.2.1 ja 1.2.2.2). Farmis 4 on varjumiseks polütunnel (joonis 1.2.2.3.) ja külmlaut. Seega on farmis 3 ja farmis 4 talvisel perioodil lammastel võimalus valida, kas nad viibivad väljas jalutuslatal (kuiva allapanu peal) või sügavallapanuga külmlaudas/polütunnelis.

Farmis 3 oli külmlaut mõõtmetega 10 × 16 m (160 m²). Külmlauda laiendusena kasutati külgnevat kilega kaetud hoonet mõõtmetega 5 × 16 m (80 m²). Viimast kasutati poeginud uttelede ja sündinud tallede pidamiseks. Seega lamamisala suurus külmlaudas kokku oli 240 m². Kahe ehitise vahel oli suletav/avatav värav. Õues olev jalutusaed oli kogupindalaga 520 m² ning see oli täies ulatuses kaetud põhu ja heina sügavallapanuga. Järelikult kogu lamamisala suurus laudas ja külmlaudas kokku oli 760 m². Tavapraktika järgi söödetakse lambaid väljas jalutuslatal. Kuna selles farmis toimus vaatluskatse uttelede eelistuste väljaselgitamiseks viibida külmlaudas või õues jalutuslatal, siis silo söödeti 2017. aastal jalutuslatal, kuid heina ja melassi nii laudas kui jalutuslatal. Järgneval, 2018. aastal, söödeti kõiki söötasid nii laudas kui jalutuslatal. Seega ka selles farmis langesid jalutusala ja söötmisala kokku. Lambaid joodeti

külmlaudas ühes nurgas külmumiskindla jooturiga. Farmis 3 peeti lambaid selliselt 2017. a 150-päevasel ja 2018. aastal 105-päevasel perioodil.



Joonis 1.2.2.1. Farm 3 lammaste külmlaut
(foto P. Piirsalu)



Joonis 1.2.2.2. Farm 3 jalutusala
(foto P. Piirsalu)



Joonis 1.2.2.3. Farm 4 polütunnel, lauda otsas
avatud uks liikumiseks jalutusalale
(foto P. Piirsalu)

Farmis 4 oli vaatluskatses külmlaudaks McGregor polütunnel mõõtmetega 9×18 m, lamamisalaga 162 m^2 (joonis 1.2.2.3).

Väljas olev jalutusaed oli kogupindalaga 900 m^2 ning ka see oli täies ulatuses kaetud ca 30 cm paksuse kuiva sügavallapanuga, mis koosnes peamiselt heinarullide pealmisest kihist. Jalutusala sügavallapanu kihti hakatakse rajama siis, kui väljas on püsivad miinuskraadid ja maa on külmunud. Lambaid söödeti rohusöötmisega talvisel perioodil nii külmlaudas sees kui jalutuslalal ümarsõimedest. Farm 4 omapära seisnes selles, et lambaid peeti karjamaade koplites kuni uttede tiinuse lõpp-perioodini. Seetõttu uttede karjamaa koplites pidamine toimub alates aprilli lõpust kuni veebruari keskpaigani, sh külmadel jaanuari- ja veebruarikuu päevadel. Novembrist alustati karjamaal silo ja heina lisa söötmist rullidest. Jootmine toimus looduslikust kraavist kui vesi ei olnud külmunud. Kui kraavivesi oli külmunud, sõid lambad lund. Lambad toodi karjamaakoplitest polütunneli juurde alles veebruaris – seega ligikaudu üks kuu enne loodetavat poegimist (poegimine algas 2018. aastal 23. märtsil). Seega oli karjatamisperiood ligikaudu 290 päeva ja polütunneli juures pidamine ligikaudu 75 päevasel perioodil.

Kõik kirjeldatud külmlaudad olid lammaste jaoks turvalised. Loomad ei kartnud nendesse sisenemist, tundsid end mugavalt, põrandad olid kaetud kuiva põhu allapanuga. Poegimisperioodil kasutati

külmlautasid uttede poegimiseks, kui sinna paigutati üksiksulud, kuhu sai eraldada äsjapoeginud ute koos talledega üheks-kaheks päevaks. Peale seda lasti poeginud utt koos talledega tagasi teiste uttede juurde, kes võisid liikuda nii sügavallapanuga kaetud jalutuslal kui külmlaudas.

Kõikides testfarmides toimub uttede poegimine peamiselt aprillis. Kõikides testfarmides peeti lammaste jõudluskontrolli, kolm ettevõtet on mahefarmid ja üks ettevõtte tavatootmisfarm (tabel 1.2.2.1 ja 1.2.2.2).

Tabel 1.2.2.1. Lammaste testfarmides kasutusel olevad pidamisviisid 2017. aastal

Lammaste pidamisviis	Farmi nimi	Karjatamis- periood, päevi	Laudaperiood, päevi	Uttede arv	Uttede tõug
1. Traditsiooniline pidamine, karjatamisperioodil karjamaal, talvel soojustatud laudas, mittemahe ettevõtte	Farm 1, Viljandimaa	160	205	120	ET*
2. Kevadel, suvel, sügisel karjamaal, talvel ööpäevaringelt lauda ümber jalutuslal (eriti külmal ajal võimalus lauta lasta), mahefarm	Farm 2, Tartumaa	223	142 päeva jalutuslal	273	100 EV** utte, 100 ET* utte, 55 norra valget utte, 7 oksfordauni, 7 suffolki ja 4 tekseli utte
3. Kevadel, suvel, sügisel karjamaal, talvel ööpäevaringelt lauda ümber jalutuslal, kus lambal vaba pääs liikumiseks külmlauda, mahefarm	Farm 3, Tartumaa	215	150 päeva kuuva allapanuga jalutuslal võimalusega liikuda külmlauda	260	EV**
4. Kevadel, suvel, sügisel karjamaal, talvel ööpäevaringelt lauda ümber jalutuslal, kus lambal vaba pääs külmlauda/polütunnelisse, mahefarm	Farm 4, Viljandimaa	260	105 või vähem päeva jalutuslal võimalusega liikuda polütunnelisse	220	EV**

ET* – eesti tumedapealine lambatõug; EV** – eesti valgepealine lambatõug

Tabel 1.2.2.2. Lammaste testfarmid ja pidamisviisid 2018. aastal

Lammaste pidamisviis	Farmi nimi	Karjatamis- periood, päevi	Laudaperiood, päevi	Uttede tõug
1. Traditsiooniline pidamine, karjatamis- perioodil karjamaal, talvel soojus- tatud laudas, mittemahe ettevõtte	Farm 1, Viljandimaa	170	195	ET*
2. Kevadel, suvel, sügisel karjamaal, talvel ööpäevaringselt lauda ümber jalutusosalal (eriti külmal ajal võimalus lauta lasta), mahefarm	Farm 2, Tartumaa	255	110 päeva jalutusosalal	EV**, ET*, norra valge
3. Kevadel, suvel, sügisel karjamaal, talvel ööpäevaringselt lauda ümber jalutusosalal, kus lambal vaba pääs liikumiseks külmlauda, mahefarm	Farm 3, Tartumaa	260	105 päeva kuiva allapanuga jalutusosalal võimalusega liikuda külmlauda	EV**
4. Kevadel, suvel, sügisel karjamaal, talvel poegimis- perioodil lauda ümber jalutusosalal, kus lambal vaba pääs külmlauda/polütunnelisse, mahefarm	Farm 4, Viljandimaa	290	75 päeva jalutusosalal võimalusega liikuda polütunnelisse	EV**

ET* – eesti tumedapealine lambatõug; EV** – eesti valgepealine lambatõug

Tabelites 1.2.2.3–1.2.2.6 on välja toodud lammaste testfarmidest loomaomanike poolt väljastatud lammaste heaolu ja tervisega seotud jõudlusnäitajad. Farm 4 lõpetas uurimis-
perioodil jõudluskontrolli ja seepärast selle farmi andmeid ei olnud võimalik enamike andmete juures esitada. Küll aga toimusid seal 2018. aastal lammaste käitumisuuringud.

Toodud tabelite andmete põhjal võib öelda, et toodud tulemused on indikatiivsed ja näitavad, et kõikide kirjeldatud pidamisviiside juures saadakse küllaltki sarnased tulemused, mis ei võimalda eelistada ühtki kirjeldatud pidamistehnoloogiat.

Tabel 1.2.2.3. Uttede sigimise-ja poegimisandmed testfarmides 2017. ja 2018. aastal

Näitaja	Farm 1		Farm 2		Farm 3	
	2016/2017	2017/2018	2016/2017	2017/2018	2016/2017	2017/2018
Paaritatud uttede arv	103	86	80	127	239	171
Poeginud uttede arv	98	84	79	123	206	141
Uttede tiinestumine %	95,1	97,7	98,8	96,9	86,2	82,5
Elusalt sündinud tallede arv	184	136	148	224	288	211
Surnult sündinud tallede arv	10	5	17	36	12	5
Sündinud tallede arv kokku	194	141	165	260	300	216
Surnult sündinud tallede % sündinud talledest	5,15	3,55	10,3	13,8	4,0	2,3
Elusalt sündinud tallede arv poeginud uttede kohta	1,88	1,62	1,87	1,82	1,39	1,49
Surnult sündinud tallede arv poeginud uttede kohta	0,10	0,06	0,22	0,29	0,05	0,03
Sündinud tallede arv kokku poeginud uttede kohta	1,98	1,68	2,09	2,11	1,45	1,53

Tabel 1.2.2.4. Tallede surevus, uttede väljalangemine ja uttede keskmine vanus testfarmides

Näitaja	Farm 1		Farm 2		Farm 3	
	2016/2017	2017/2018	2016/2017	2017/2018	2016/2017	2017/2018
Surnud/kadunud tallede arv sünnist võõrutamiseni	23	14	21	45	57	53
Tallede surevuse % sünnist võõrutamiseni	12,5	10,9	14,1	20,0	19,8	25,1
Uttele väljalangemine, arv	7	13	5	7	10	7
Uttele väljalangemise % (surnud, hädatapud, jm)	6,7	15,1	6,3	6	5	5
Uttele keskmine vanus (paaritusealiste), aastat	4,75	5,9	3,48	3,22	6	8

Suurem tallede surevus oli pigem seotud uttede suurema viljakusega ja see oli kõrgem farmis, kus talvisel perioodil olid uted pidevalt välitingimustes (Farm 2) ja lambad said varjualuses viibida väga piiratud aja. Põhikarja uttele väljalangemise % oli farmis 1 kõige kõrgem 2018. aasta karjatamisperioodil, kus 13-st utest 8 murti huntide poolt, 3 kadus (võimalik ka röövlomade tõttu) ja vaid 2 surid diagnoosimata tervisevigade tõttu. Suur röövlomade poolt tekitatud kahju oli ka farmis 4, mis sai ajendiks jõudluskontrolli tegemisest loobumiseks, sest paaritusperioodil ei saanud korraldada kontrollitud paaritusi, mis oleks võimaldanud loomade põlvnemise tuvastamise.

Tallede surevus sünnist võõrutamiseni oli väiksem farmis 1, kus lambaid peeti laudas. Väljaspidamisel oli tallede surevus suurem. Tallede väljalangemise põhjused on esitatud tabelis 1.2.2.5., millest nähtub, et väljas peetavate lammaste puhul olulisemad väljalangemise põhjused olid ema piimatus (farm 2, farm 3) ja tallede hüpotermia (farm 3) ning tallede suremine karjamaal kas röövlindude (rongad) või teiste põhjuste tõttu.

Tabel 1.2.2.5. Tallede väljalangemise põhjused testfarmides

Väljalangemise põhjus	Farm 1		Farm 2		Farm 3	
	2016/2017	2017/2018	2016/2017	2017/2018	2016/2017	2017/2018
	arv	arv	arv	arv		
Väljalangenud tallesid sünnist võõrutamiseni	23	14	21	45	57	53
Väärasendid	3		2	2		
Raske poegimine	1	2	1	3	2	3
Ema piimatus	1		6	15	14	13
Talle hüpotermia	1				15	16
Kõhulahtisus (kolibakterioos)	2	2			1	2
Kolibakteri septitseemia (Watery mouth)	4	3			2	2
Õnnetusjuhtumid	4		3	4	2	3
Põhjus teadmata (rongad, surnud karjamaal)	3	5	4	14	8	7
Talle kadumine	4		3		3	
Talle väärareng		1	1	1		
Nabasong		1				
Ute suremine			1	6	10	7

Tallede sünnimass oli kõrgeim farmis 1 (tabel 1.2.2.6), kus lambaid peeti talvel laudas, kuid kõrgeim tallede 100 päeva kehamass oli suurim farm 2, kus lambad olid aastaringsel väljaspidamisel. Arvame siiski, et neid andmeid mõjutas enam lammaste üldine söötmistase kui erinev pidamisviis (talvel laudas või aastaringselt väljas).

Tabel 1.2.2.6. Tallede sünnimass ja tallede 100 päeva mass 2016/2017 ja 2017/2018 aastal testfarmides

Testfarmid	Tallede sünnimass, kg		Tallede 100 päeva mass, kg	
	2016/2017	2017/2018	2016/2017	2017/2018
Farm 1	4,82	4,97	25,7	29,31
Farm 2	4,6	4,8	34,0	31,9
Farm 3	3,68	4,2	25,5	22,7
Farm 4	4,34	–	26,7	–

1.2.3. Lammaste heaolu indikaatorite testimine ja heaolu hindamine testfarmides

Igas testfarmis toimus kahel järjestikusel aastal (2017. ja 2018.) meie poolt väljatöötatud lammaste hindamise protokoll järgi (p. 1.2.1) heaolu hindamine, kusjuures hinnati iga farmis loomapõhiselt 40 erinevat sugu-utet, ressursipõhiseid indikaatoreid ja kogu karja kui terviku käitumiskarakteristikuid. Loodi andmefailid Excelis, mida täiendati uute andmetega. Kui 2018. aastal me täiendasime protokollis heaolu üldhinnangu andmist, siis 2019. a andsime selle põhjal hinnangud kõikidele faktoritele vastavate indikaatorite alusel (tabelid 1.2.3.1–1.2.3.5). Loomapõhiselt hinnati head söötmist uttede toitumishinde baasil, head pidamist villaku puhtuse, termalise mugavuse, sõrgade ülekasvamise, vigastuste esinemisega peas ja jalgadel, lonkamise, sabade lõikamise põhjal ja kliinilisel vaatlusel (määrduvus väljaheidetega, kahvatu limaskest silmal, suus, eritised silmas, suus, mastiit/udara vigastused, hingeldus/kõhimine, villa kvaliteet/välja langemine). Kohane käitumine hinnati karja kvalitatiivse käitumise analüüsi ehk karja emotsionaalse seisundi stereotüüpse käitumise, kratsimise, inimese-looma vahelise suhte alusel.

Söötmise kui heaolufaktori hinnangud näitasid (tabel 1.2.3.1), et sööda kvaliteet ja kättesaadavus oli hea/rahuldav kõikides farmides ja kõikidel hindamistel. Joogivee kvaliteet ja kättesaadavus oli hinnatud probleemseks kahes farmis karjatamisperioodil, kus jooginõusid oli vähem nõutust ja joogivesi oli must. Uttede toitumise hindamisel oli probleemiks mitte uttede alatoitumus kui vastupidi uttede rasvumine karjatamisperioodi lõpus, kui rasvunud uttesid oli farmides 2 ja 4 ligikaudu 12,5–20% uttedest. Rasvunud uttede suurem esinemine võis olla tingitud ka sellest, et ei olnud jõutud erinevatel põhjustel neid rasvunud praakuttesid lihaks realiseerida. Tervikuna hinnati tervikuna söötmise heaolufaktorit hea/rahuldav kõikides farmides.

Tabel 1.2.3.1. Söötmise heaolufaktori hinnangud testfarmides

Näitajad	Farm 1 22.09.17	Farm 1 18.10.18	Farm 2 18.10.17	Farm 2 22.11.18	Farm 3 15.06.17	Farm 3 14.11.18	Farm 4 25.10.17
Sööda kvaliteet ja kättesaadavus, skoor*	1	1	1	1	1	1	1
Sööda kvaliteet ja kättesaadavus heaolu hinnang	Hea/rahuldav	Hea/rahuldav	Hea/rahuldav	Hea/rahuldav	Hea/rahuldav	Hea/rahuldav	Hea/rahuldav
Joogivee kvaliteet ja kättesaadavus, skoor**	2	1	1	1	2	1	1

Tabel 1.2.3.1. järg

Näitajad	Farm 1 22.09.17	Farm 1 18.10.18	Farm 2 18.10.17	Farm 2 22.11.18	Farm 3 15.06.17	Farm 3 14.11.18	Farm 4 25.10.17
Joogivee kvaliteet ja kättesaadavus, heaolu hinnang	Prob- leemne	Hea/ rahuldav	Hea/ rahuldav	Hea/ rahuldav	Prob- leemne	Hea/ rahuldav	Hea/ rahuldav
Toitumishinne							
Keskmine, $\bar{x}$	3,19	3,51	3,85	3,66	2,51	2,53	3,76
Standardhälve, s	0,55	0,49	0,46	0,56	0,56	0,52	0,44
Toitumishindega < 2, uttede arv	0	0	0	0	3	3	0
Uttese % toitumusega < 2	0	0	0	0	7,5	7,5	0
Heaolu hinnang toitumuse < 2 järgi	Hea/ rahuldav	Hea/ rahuldav	Hea/ rahuldav	Hea/ rahuldav	Hea/ rahuldav	Hea/ rahuldav	Hea/ rahuldav
Toitumishindega < 2 ja $\geq 4,5$, uttede arv	1	2	8	5	3	3	6
Uttese % < 2 ja $\geq 4,5$	2,5	5	20	12,5	7,5	7,5	15
Heaolu hinnang toitumuse < 2 ja $\geq 4,5$ järgi	Hea/ rahuldav	Hea/ rahuldav	Prob- leemne	Prob- leemne	Hea/ rahuldav	Hea/ rahuldav	Prob- leemne
Söötmise üldhinnang	Hea/ rahuldav	Hea/ rahuldav	Hea/ rahuldav	Hea/ rahuldav	Hea/ rahuldav	Hea/ rahuldav	Hea/ rahuldav

* 1 – söödad on kättesaadavad kõigile lammastele ja hea kvaliteediga; 2 – kõik lambad ei ulatu söötadeni, söödasõime ääres on nähtav loomadevaheline agressiivsus või söödad on määrdunud või halva kvaliteediga;

** 1 – joogivesi on puhas ja piisav; 2 – vähem kui 1 joogikoht 20 täiskasvanud utele või vesi on must või vesi on must, kuid kasvõi üks lamma nuusutab ning keeldub joomast.

Tabel 1.2.3.2. Pidamise heaolufaktori hinnangud testfarmides

Näitajad	Farm 1 22.09.17	Farm 1 18.10.18	Farm 2 18.10.17	Farm 2 9.11.18	Farm 3 15.06.17	Farm 3** 14.11.18	Farm 4 25.10.17
Villaku puhtus*							
n (0)	26	33	30	30	22	23	30
%	65	82,5	75	75	55	57,5	75
n (1)	12	7	8	10	12	15	10
%	30	17,5	20	25	30	37,5	25
n (2)	2	0	0	0	4	2	0
%	5	0	0	0	10	5	0
n (3)	0	0	2	0	2	0	0
%	0	0	5	0	5	0	0
Villaku puhtuse heaolu hinnang	Hea/ rahuldav	Hea/ rahuldav	Hea/ rahuldav	Hea/ rahuldav	Hea/ rahuldav	Hea/ rahuldav	Hea/ rahuldav
Termaalne mugavus / hingeldamine (esineb – 1, puudub – 0)							
n (1)	3	6	0	0	18	0	0
%	7,5	15	0	0	45	0	0
n (0)	37	34	40	40	22	40	40
%	92,5	85	100	100	55	100	100
Termaalse mugavuse hinnang	Hea/ rahuldav	Hea/ rahuldav	Hea/ rahuldav	Hea/ rahuldav	Prob- leemne	Hea/ rahuldav	Hea/ rahuldav
Sõrgade ülekasvamine (üle kasvanud – 1, korras – 0)							
n (1)	0	2	2	0	11	5	0
%	0	5	5	0	27,5	12,5	0
n (0)	40	38	38	40	29	35	40
%	100	95	95	100	72,5	87,5	100

Tabel 1.2.3.2. järg

Näitajad	Farm 1 22.09.17	Farm 1 18.10.18	Farm 2 18.10.17	Farm 2 09.11.18	Farm 3 15.06.17	Farm 3** 14.11.18	Farm 4 25.10.17
Sõrgade ülekasvamise hinnang	Hea/ rahuldav	Hea/ rahuldav	Hea/ rahuldav	Hea/ rahuldav	Hea/ rahuldav	Hea/ rahuldav	Hea/ rahuldav
Pidamise heaolufaktori üld- hinnang	Hea/ rahuldav	Hea/ rahuldav	Hea/ rahuldav	Hea/ rahuldav	Hea/ rahuldav	Hea/ rahuldav	Hea/ rahuldav

* 0 – kuiv, puhas, villak olulise mustuse ja sõnnikuta; 1 – kuiv, kuid kergelt niiske ja väikese määrdumisega; 2 – väga niiske või märg, villak määrdunud pori ja sõnnikuga; 3 – väga märg, villak määrdunud tugevasti pori ja sõnnikuga (sõnnikulaigud kõhul ja saba ümbruses); 4 – villak räpane, villak läbivettinud pori, sõnniku ja virtsaga, millega võib olla kaetud pea, selg, küljed ja jalad

** hindamiseelset päeval sadas terve päeva tugevalt vihma

Lammaste villak oli üldiselt ilma olulise mustuseta ja loomade arv, kelle villak oli määrdunud tugevasti pori ja sõnnikuga oli alla 10%. Loomade termalne mugavus oli probleemiks ühes farmis, kui hinnatud loomadest 45% hingeldasid. Sel juunikuu päeval oli õhutemperatuur +23 kraadi. Sõrgade ülekasvamine ei olnud testfarmides heaolu alaseks probleemiks ja seepärast kujunes pidamise heaolufaktori hinnanguks kõikides farmides tervikuna hea/rahuldav (tabel 1.2.3.2.)

Tabel 1.2.3.3. Tervise heaolufaktori hinnangud testfarmides

Näitajad	Farm 1 22.09.17	Farm 1 18.10.18	Farm 2 18.10.17	Farm 2 9.11.18	Farm 3 15.06.17	Farm 3 14.11.18	Farm 4 25.10.17
Vigastused (esineb – 1, puudub – 0)							
Vigastused kehal, peal							
n (0)	37	39	40	39	36	39	37
%	92,5	97,5	100	97,5	90	97,5	92,5
n (1)	3	1	0	1	4	1	3
%	7,5	2,5	0	2,5	10	2,5	7,5
Vigastused kehal, peal heaolu hinnang	Hea/ rahuldav	Hea/ rahuldav	Hea/ rahuldav	Hea/ rahuldav	Hea/ rahuldav	Hea/ rahuldav	Hea/ rahuldav
Vigastused jalgadel							
n (0)	40	40	38	40	40	40	37
%	100	100	95	100	100	100	92,5
n (1)	0	0	2	0	0	0	3
%	0	0	5	0	0	0	7,5
Vigastused jalgadel heaolu hinnang	Hea/ rahuldav	Hea/ rahuldav	Prob- leemne	Hea/ rahuldav	Hea/ rahuldav	Hea/ rahuldav	Prob- leemne
Lonkamine (väike lonkamine – 1; puudub – 0)							
n (0)	39	40	38	40	39	40	37
%	97,5	100	95	100	97,5	100	92,5
n (1)	1	0	2	0	1	0	3
%	2,5	0	5	0	2,5	0	7,5
Lonkamine heaolu hinnang	Hea/ rahuldav	Hea/ rahuldav	Hea/ rahuldav	Hea/ rahuldav	Hea/ rahuldav	Hea/ rahuldav	Hea/ rahuldav
Kliiniline vaatlus (puuduvad – 0, ühel lambal 1 puudus – 1, ühel lambal 2 nimetatud tervise- probleemi)*							
n (0)	33	30	34	32	14	33	25
%	82,5	75	85	80	35	82,5	62,5

Tabel 1.2.3.3. järg

Näitajad	Farm 1 22.09.17	Farm 1 18.10.18	Farm 2 18.10.17	Farm 2 9.11.18	Farm 3 15.06.17	Farm 3 14.11.18	Farm 4 25.10.17
n (1)	7	10	6	8	24	7	15
%	17,5	25	15	20	60	17,5	37,5
n (2)	0	0	0	0	2	0	0
%	0	0	0	0	5	0	0
Kliiniline vaatlus heaolu hinnang	Hea/ rahuldav	Prob- leemne	Hea/ rahuldav	Prob- leemne	Prob- leemne	Hea/ rahuldav	Prob- leemne
Sabade lõikamine (puudub – 0, esineb – 1)							
n (0)	7	3	35	36	39	40	40
%	17,5	7,5	87,5	90	97,5	100	100
n (1)	33	37	5	4	1	0	0
%	82,5	92,5	12,5	10	2,5	0	0
Sabade lõikamine heaolu hinnang	Kehv	Kehv	Kehv	Kehv	Hea/ rahuldav	Hea/ rahuldav	Hea/ rahuldav
Tervise faktori üldhinnang	Hea/ rahuldav	Hea/ rahuldav	Hea/ rahuldav	Hea/ rahuldav	Hea/ rahuldav	Hea/ rahuldav	Hea/ rahuldav

*(määrumus väljaheidetega, kahvatu limaskest silmal, suus, silma eritised, nina eritised, mastiit/udara vigastused, hingeldus/kõhimine, villa kvaliteet/välja langemine)

** hindamiseelisel päeval sadas terve päeva tugevalt vihma

Tervise heaolufaktori hindamisel testfarmides (tabel 1.2.3.3) selgus, et vigastustega (kehal, peal) lammaste arv oli kõikides testfarmides madal. Kahes farmis oli jalgade vigastustega 5–7,5% hinnatud lammastest ja seetõttu hinnati seda heaolu indikaatorit probleemseks ühel hindamisel (farm 2 ja 4). Kuna longetega lammaste esinemine oli kõikides farmides ja kõikidel hindamiskordadel alla 10% hinnatud loomadest, siis lonkamise heaolu hinnang oli ka hea/rahuldav.

Kliinilisel vaatlusel hinnati lamba määrumust väljaheidetega, silma limaskesta kahvatust, silma ja suu eritisi, mastiidi esinemist/udara vigastusi, hingeldust/kõhimist, villa väljalangemist, kusjuures selgitati välja lambad, kellel esines üks nimetatud terviseprobleem või lambad, kellel esines kaks või enam nimetatud terviseprobleemi. Probleemseks hinnati kliinilise vaatlusi tulemusi ühel hindamisel kõigis neljas lambafarmis, kus ühe probleemiga lambaid oli farmides 1, 2, 3 ja 4 vastavalt 25%, 20%, 60%, ja 37,5% hinnatud lammastest. Farmis 1 esines uttedel (kellel oli tuvastatud üks terviseprobleem) enam udara probleeme, villa sõnnikuga määrumist ja nina eritisi. Farmis 2 ühe probleemiga uttedest oli enam udara probleeme ja nina eritisi. Farmis 3 oli peamiseks probleemiks uttede kõhulahtisusest (ilmselt siseparasiitide tõttu) tingitud määrumus väljaheidetega, kõhimine, silma eritised. Farmis 4 oli enam probleemidest seotud lammaste määrumusega väljaheidetega ja nina eritistega loomadel. Kahes farmis (farm 1 ja 2) kahel erineval hindamisel oli lõigatud sabadega uttede arv 10% või kõrgem (näiteks farmis 1 ligikaudu 82–92%) ja seetõttu hinnati seda heaolu indikaatorit nendel hindamiskordadel kehvaks. Kahel viimasel aastal (2018 ja 2019) on farm 1 loobunud tallede sabade lõikamisest.

Tervise kui heaolufaktori üldhinnanguks kõikides farmides oli hea/rahuldav, sest kehva või probleemset hinnangut esines ühel hindamiskorral alla kolmel korral.

Kvalitatiivse käitumise hindamised testfarmides (tabel 1.2.3.4) näitasid, et karja negatiivsed emotsionaalsed indikaatorid nagu hirmunud, agressiivne, alistunud, füüsiline ebamugavus, rahulolematu, pinges olid tasemetel, mida saab hinnata heaks/rahuldavaks ja üheski farmis ei olnud kolm ega rohkem indikaatorit hinnatud suurema skooriga kui 4. Teiste kohase käitumise heaolu faktori hinnangud vastavatele indikaatoritele (stereotüüpne käitumine, kratsimine, sotsiaalne võõrandumine, põlvitamine) olid tasemetel, mis võimaldas kohast käitumist üldhinnanguna heaks/rahuldavaks hinnata.

Kuna kõikide lambafarmides läbiviidud uuringutes oli üksikute heaolufaktorite (söötmise, pidamine, tervis, kohane käitumine) heaolu üldhinnangud hinnatud heaks/rahuldavaks, siis osutusid lambafarmide heaolu üldhinnangud samuti heaks/rahuldavaks. Sellest lähtuvalt võib järeldada, et lammaste heaolu rahuldamiseks sobivad kõik pidamistehnoloogiad, mida käesolevas projektis kirjeldati (p. 1.2.2) ja

heaolu alaselt hinnati (p. 1.2.3). Esmatähtsusega on sealjuures siiski iga konkreetne ettevõtte kui tootmisüksus mitte aga kasutusel olev pidamistehnoloogia (kas talvel laudas või ööpäevaringselt lauda ümber jalutuslal, kus lambal võimalus liikuda külmlauda, jm võimalused). Loomade heaolu tagamine on seotud eelkõige farmi üldise management'i, ja üldise heaolualase korraldusega ettevõttes.

Kvalitatiivne käitumise analüüs (KVA) – iga tunnust hinnatakse 5 pallilisel skaalal

1	2	3	4	5
ei nõustu üldse	pigem ei nõustu	pole kindel/neutraalne	pigem nõustun	nõustun täielikult

Tabel 1.2.3.4. Kvalitatiivse käitumise heaolufaktori hinnangud testfarmides

Näitajad	Farm 1 22.09.17	Farm 1 18.10.18	Farm 2 18.10.17	Farm 2 9.11.18	Farm 3 15.06.17	Farm 3 14.11.18	Farm 4 25.10.17
Alert – valvas	5	5	5	4	4	4	5
Active – aktiivne	4	5	4	4	5	3	5
Relaxed / Calm – vaba, sundimatu/ rahulik, vaoshoitud	4	4	3	5	4	5	4
Fearful / Agitated – hirmunud / ärritunud?	3	2	2	1	2	1	2
Content – rahulolev	4	4	3	5	4	5	5
Sociable – seltskondlik, sõbralik	5	5	4	5	3	4	5
Aggressive – agressiivne	1	1	1	1	1	2	1
Vigorous – energiline, jõuline	5	5	3	4	3	3	5
Subdued / Apathetic / Listless – alistunud/ apaatne/ loid	1	1	1	1	2	2	1
Physically uncomfortable – (füüsiliselt) ebamugav	1	1	2	1	1	1	1
Defensive – kaitsev	3	2	3	4	3	3	5
Frustrated – rahulolematu	1	1	2	1	2	1	1
Bright / Inquisitiv – terane/ uudishimulik	5	3	3	3	4	3	3
Wary / Tense – ettevaatlik/ pinges	3	2	3	2	2	2	2
Assertive – enesekindel	3	5	4	4	3	4	5
Negatiivsete mustrite heaolu hinnang	Hea/ rahuldav	Hea/ rahuldav	Hea/ rahuldav	Hea/ rahuldav	Hea/ rahuldav	Hea/ rahuldav	Hea/ rahuldav

Tabel 1.2.3.5. Kohase käitumise heaolufaktorite hinnangud testfarmides

Näitajad	Farm 1 22.09.17	Farm 1 18.10.2018	Farm 2 18.10.17	Farm 2 9.11.2018	Farm 3 15.06.17	Farm 3 14.11.18	Farm 4 25.10.17
Stereotüüpne või ebanormaalne käitumine	0	0	0	0	0	0	0
Kratsimine	0	0	1	0	0	0	0
Inimese-looma vaheline suhe*	0	0	1	1	1	1	2
Sotsiaalne võõrandumine	0	0	0	1	1	0	0
Põlvitamine	0	0	0	0	0	0	1
Kohane käitumine kokku	Hea/ rahuldav	Hea/ rahuldav	Hea/ rahuldav	Hea/ rahuldav	Hea/ rahuldav	Hea/ rahuldav	Hea/ rahuldav
Heaolu üldhinnang kokku	Hea/ rahuldav	Hea/ rahuldav	Hea/ rahuldav	Hea/ rahuldav	Hea/ rahuldav	Hea/ rahuldav	Hea/ rahuldav

* hinnatakse inimese-looma vahelise suhte testiga – kui lähedale hooldaja saab minna: loomad lasevad hooldaja karja sisse lähemale kui 1 m – 0; vahekaugus 1 m – 1; vahekaugus 2 m – 2; vahekaugus 3 m – 3; vahekaugus 4 m – 4

1.3. Lammaste käitumisuuring talvisel pidamisel: Lammaste käitumiseelised aastaringssel väljaspidamisel viibida jalutusosal või külmlaudas madalate õhutemperatuuride korral

Materjal ja meetodid

Katsed viidi läbi kahes mahelambafarmis: farmis A ja B (peatükis 1.2.2. on need farmid tähistatud farmidena 3 ja 4), kus lambaid peeti aastaringsest välitingimustes. Mõlemas lambafarmis viibisid lambad kevadel, suvel ja sügisel karjamaadel erinevates koplites. Talvisel perioodil peeti lambaid ööpäevaringselt laudaga ühenduses oleval jalutusosal, kus lammastel oli pidev vaba võimalus liikuda jalutusosalalt külmlauda/polütunnelisse. Selline lammaste pidamistehnoloogia on tavapärane nii Eesti tava- kui mahelambafarmides.

Farmide kirjeldus

Farm A asub Tartumaal ja ettevõttes peetakse eesti valgepealist tõugu lambaid (2017. aastal 260 utte, 2018. aastal 170 utte). Tavapärase pidamistehnoloogia järgi langeb aastas karjatamisperioodile ligikaudu 260 päeva, mil lambaid karjatatakse rotatsiooni korras elektrikarjusega tarastatud viies erinevas koplis. Nii 2017. kui 2018. aasta detsembris ja jaanuaris, kui karjamaad olid kaetud lumega, söödeti koplites lisaks rulliheina. Karjamaad on kokku 20 hektarit. Külmlauda juurde toodi lambad ilma halvenedes (10. detsembril 2016; 15. jaanuaril 2018). Külmlaudas on lamamisala kaetud põhu ja heina allapanuga, lamamisala pindala oli külmlaudas 240 m². Lambad olid lauda juures 2017. aastal ligikaudu 150-l päeval ja 2018. aastal ligikaudu 105 päeval, mil nad said vabalt valida jalutusosal või külmlaudas viibimise vahel. Ka lammaste jalutusala on kaetud põhust ja heinast allapanuga ning selle kogupindala on 520 m². Kuna heinapalle hoitakse väljas, siis kasutatakse allapanuks põhu kõrval ka söötmiseks sobimatut heina. Lammaste pügamine oli nii 2016., 2017. kui ka 2018. aastal augustis. Utte poegimisperiood algas 2017. aastal 1. aprillil, 2018. aastal 5. märtsil ning kestis ligikaudu 30–40 päeva. Poeginud utt koos tallega paigutati külmlaudas asuvasse individuaalsulgu, kus nad viibisid koos üks-kaks päeva enne üldkarja laskmist. Talvisel perioodil söödeti lambaid heina, silo, melassi, keedusoola ja mineraalsööda seguga. Silo söödeti 2017. aastal jalutusosal, kuid heina ja melassi nii laudas kui jalutusosal. Järgneval 2018. aastal söödeti kõiki söötasid nii laudas kui jalutusosal. Lambaid joodeti külmumiskindla jooturiga külmlaudas.

Farm B asub Viljandimaal ja ettevõttes on samuti eesti valgepealist tõugu lambad. Selle farmi lammaste pidamistehnoloogia oli üldiselt sarnane farmiga A. Peamine erinevus oli selles, et külmlaudana oli kasutusel firma McGregor polütunnel mõõtmetega 9 × 18 m, lamamisalaga 162 m². Ettevõttes oli 2018. aastal kokku 280 põhikarja utte, kes olid talvisel perioodil jaotatud kahte rühma. Ühte rühma (121 utte) hoiti polütunneli juures, kus teostati vaatluskatsed ja teist rühma (159 utte) külmlauda juures, kus vaatluskatseid ei tehtud. Tavapraktika järgi toodi lambad karjamaakoplitest polütunneli/külmlauda juurde hiljem, alles veebruaris – seega ligikaudu üks kuu enne loodetavat poegimist, sest

poegimisperiood algas 2018. aastal 23. märtsil. Alates novembrist alustati karjamaal silo ja heina lisa söötmist. Selles ettevõttes olid lambad välitingimustes karjamaadel ligikaudu 290 päeva alates aprilli lõpust kuni veebruari keskpaigani, sealhulgas ka külma ajal jaanuarikuu ja veebruarikuu päevadel. Polütunneli/külmlauda juures peeti lambaid vaid 75 päeva, mille sisse jäi uttedel tiinuse viies kuu, poegimine ja imetamisperioodi esimene kuu. Poeginud utt koos tallega paigutati polütunnelis asuvasse individuaalsulgu, kus nad viibisid koos üks-kaks päeva enne üldkarja laskmist. Karjakoplid on tarastatud traatvõrgust tehtud taradega. Lammaste söötmine külmlauda pidamise ajal toimus silo, heina, lakukivi ja mineraalsöödasega nii jalutuslal kui polütunnelis. Jootmine toimus looduslikust kraavist kui vesi ei olnud külmunud. Kui kraavivesi oli külmunud, sõid lambad lund. Uttesid püüti 2017. aastal juunis ja 2018. aastal juulis. Jalutusala pindala oli ligikaudu 900 m² ja allapanuna kasutati nii jalutuslal kui polütunnelis heinarulli pealmises kihis olevat heina. Allapanu kihi paksus pidamisperioodi lõpus oli ligikaudu 30 cm.

Vaatluskatsete korraldus

Et välja selgitada lammastele ebasobivad ilmastikutingimused, korraldati uttede vaatluskatsed talvisel perioodil, mil lambaid peeti laudaga ühenduses oleval jalutuslal. Sel ajal oli lammastel pidev valikuvõimalus viibida välitingimustes jalutuslal või külmlaudas/polütunnelis.

Vaatlusi alustati projekti algusfaasis 2017. aastal vaid farmis A, kus alustati vaatluskatsetega 30. märtsil ja vaatlused kestsid kuni 26. aprillini, kokku kahekümne kaheksal vaatluspäeval. Järgneval 2018. aastal toimusid vaatlused juba mõlemas farmis. Farmis A toimusid vaatlused 16. jaanuarist kuni 4. maini, kokku 91-l päeval ja farmis B alates 6. märtsist kuni 23. aprillini, kokku 49-l päeval.

Lammaste eelistuste teadasaamiseks paigaldati akudega varustatud rajakaamerad LTL-6310 Acorn (2017 a farmis A), Wild Guarder WG-890-3G (2018. a farmis A ja B) lammaste külmlauda/polütunnelisse ning need fotografeerisid lambaid ööpäevaringselt üks kord tunnis.

Seega saadi ühe ööpäeva kohta 24 fotot ja nii kogu uurimisperioodi kestel. Hiljem loendati fotode alusel külmlaudas/polütunnelis olevate lammaste arv igal tunnil. Moodustati andmefail Excelis, kus oli kirjas iga päeva ja iga tunni lõikes uttede koguarv, uttede arv ja protsent jalutuslal ning uttede arv ja protsent varjualuses. Paralleelselt selle infoga lisati meteoroloogilised andmed vaatlushetkede kohta, milleks kasutati Jõgeva meteoroloogiajaama (farm A) ja Viljandi jaama ning Massumõisa jaama (farm B) andmeid. Meteoroloogilistest andmetest koguti iga tunni kohta: õhutemperatuur, tuule suund (kraadides), tuule tugevus (m/s), maksimaalne tuulepuhang (m/s), tuulekülmutajutav temperatuur, õhu relatiivne niiskus (%), õhurõhk (hPa). Samuti saadi andmed pilvisuse (1 – selge, 2 – lauspilves, 3 – vahelduv pilvisus; 4 – udu) ja sademete (1 – vihm, 2 – lumi, 3 – lörts, 4 – sademeteta) kohta.

Uuringu tulemusena saadud andmebaas sisaldas farmis A 2017. aasta kohta 646 vaatlust 260 uttega. Aastal 2018 koguti farmi A kohta 1888 vaatlust ja keskmine loomade arvu oli 144 utte. Tehniliste probleemide tõttu ei toimunud vaatluseid 2018. aastal ajavahemikus 17.–25. jaanuar ja 28. märts – 4. aprill. Farmis B toimusid uuringud 2018. aastal, kui sooritati 1144 vaatlust, loomade arv oli kõigil päevadel 121. Kokku sisaldas andmefail kahe aasta ja kahe farmi kohta 3678 vaatlust.

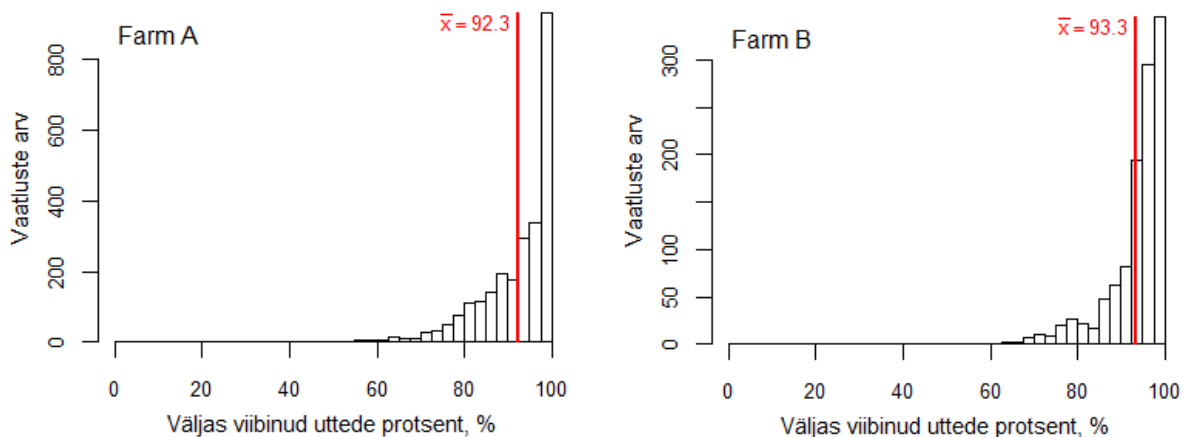
Statistiline analüüs

Statistiline andmeanalüüs ja jooniste konstrueerimine viidi läbi statistikaprogrammis R 3.3.3 (R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria). Seoseid väljas viibinud uttede protsendi ja meteoroloogiliste näitajate vahel uuriti lineaarse korrelatsioonanalüüsiga, võimalike mittelineaarsete seoste tuvastamiseks kasutati lokaalselt kaalutud silumismeetodit (LOESS). Meteoroloogiliste näitajate võrdlemiseks sõltuvalt väljas viibinud uttede hulgast (uttesid väljas ≤70%, 71–80%, 81–90% ja 91–100%) konstrueeriti kaundiagrammid (ingl. *beanplots*), meteoroloogiliste näitajate keskmiste võrdlemiseks kasutati dispersioonanalüüsi ja Tukey *post-hoc* testi.

Tulemused ja arutelu

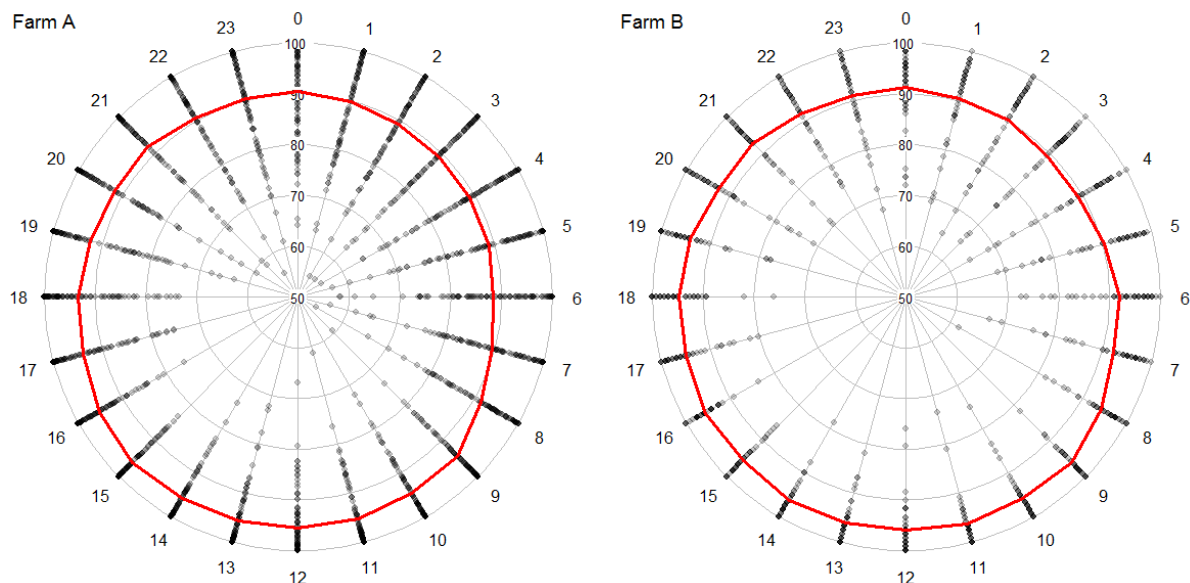
Vaatluskatsed kogu katseperioodi kohta näitasid, et uted eelistasid viibida väljas jalutuslal ja veetsid külmlaudas/polütunnelis oluliselt vähem aega.

Joonisel 1.3.1. on ära toodud väljas viibinud uttede osakaalu jaotus, millest selgub, et keskmiselt oli farmis A väljas viibinud uttede osakaal 92,3% ja farmis B 93,3%. Minimaalne väljas olnud uttede hulk vaatlusajal oli farmis A 50,6% ja farmis B 62,0%. Kokku vaid 8,6%-l vaatlustest oli laudas rohkem kui 20% uttedest ja siis olid lammaste jaoks kõige ebasobivamad ilmastikutingimused. Mitte kummaski farmis ei registreeritud mitte ühtegi ajamomenti, kui väljas oleks olnud vähem kui pooled uttedest. Vaid pisut enam kui veerandil juhtudel (27,5%-l vaatlustest) oli laudas rohkem kui 10% uttedest ning 12,5%-l vaatlustest ei olnud laudas ühtegi utte (st, et siis eelistasid kõik uted viibida väljas jalutusosal).



Joonis 1.3.1. Väljas viibinud uttede osakaalu jaotus, punase joonega ja arvuliselt on välja toodud keskmine väljas viibinud uttede protsent vaatlusperioodil

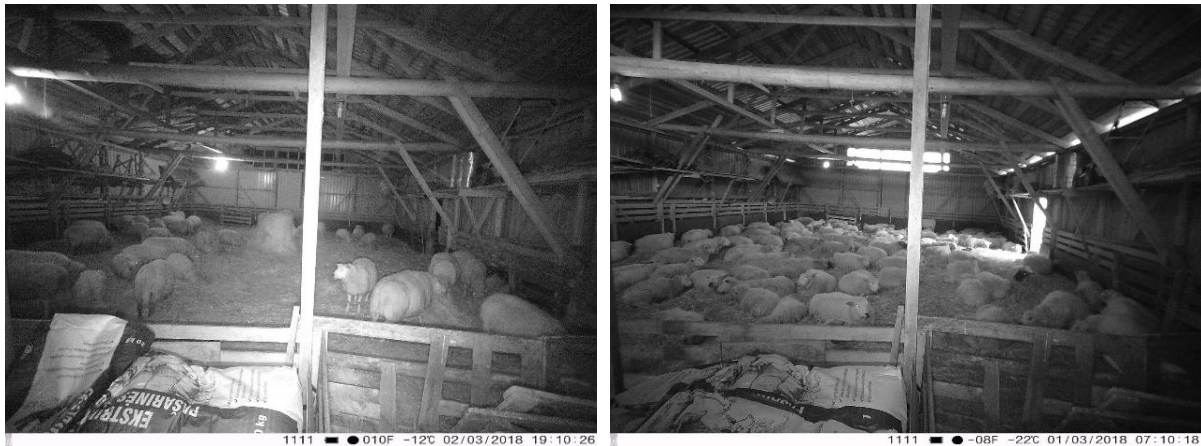
Kellaegade lõikes olid mõlemas farmis uted öösel (ajavahemikul südaööst kuni kella kuue-seitsmeni hommikul) väljas pisut vähem ja päeval ajal (kella ühekest hommikul kuni kella kuue-seitsmeni õhtul) pisut rohkem (joonis 1.3.2). Kui öösel oli väljas keskmiselt 88–91% uttedest, siis päeval oli väljas keskmiselt 93–96% uttedest. Seejuures ei olnud farmis A kellaagadel 13–18 ja farmis B kellaagadel 9–22 ühtki päeva, millal väljas oleks olnud alla 70% uttedest.



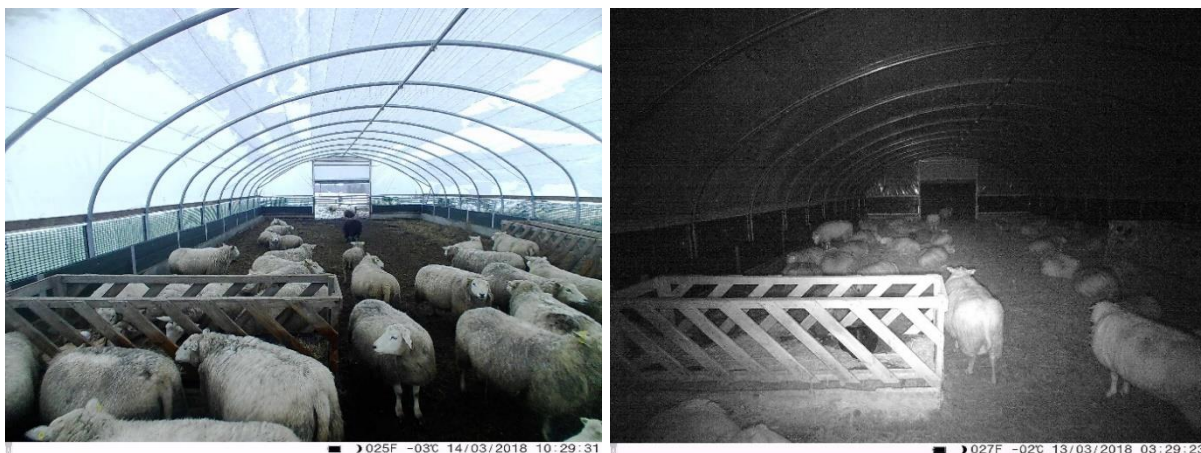
Joonis 1.3.2. Väljas viibinud uttede protsent sõltuvalt kellaajast. Üks punkt vastab ühele vaatlusele, väljas viibinud uttede keskmine protsent ja selle muutumine ööpäeva lõikes on näidatud punase joonega.

Uttede eelistused sõltuvalt ilmastikuoludest

Sõltumata õhutemperatuurist viibis mõlemas farmis suurem osa uttesid kogu aeg väljas. Siiski ilmnes õhutemperatuuri ja väljas viibinud uttede protsendi vahel nõrk seos (mõlemas farmis $r = 0,23$, $p < 0,001$) – mida madalam oli õhutemperatuur, seda enam oli uttesid varjualuses.

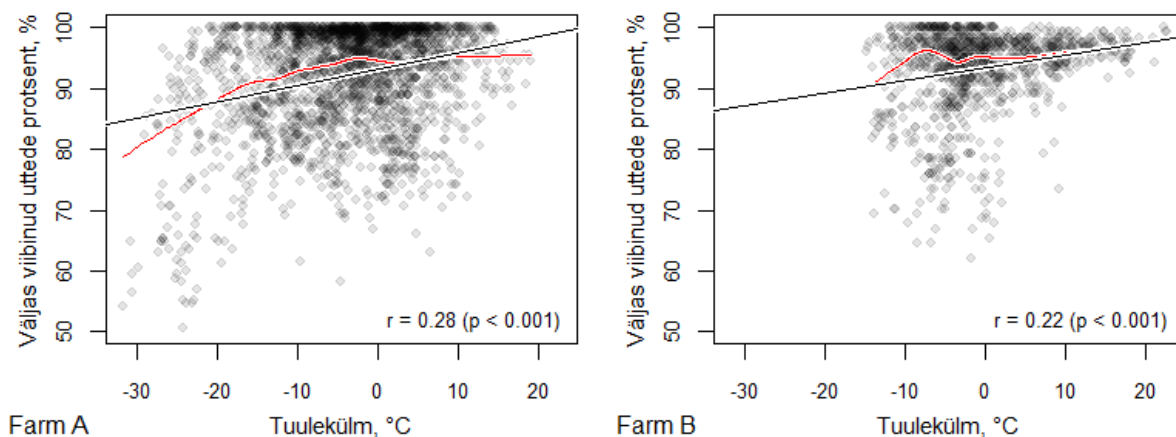


Joonis 1.3.3. Rajakaamera fotod farmis A, vasakul foto 02.03.2018 kell 19.10, kui õhutemperatuur -12 kraadi, paremal foto 01.03.2018. a, kell 7.10, kui õhutemperatuur -22 kraadi (P. Piirsalu foto)



Joonis 1.3.4. Rajakaamera fotod farmis B (vasakul 14.03.2018 kell 10.29, kui õhutemperatuur -3 kraadi, paremal 13.03.2018 kell 3.29, kui õhutemperatuur -2 kraadi) (P. Piirsalu foto).

Selgemalt ilmnes seos tuulekülma, mis võtab lisaks õhutemperatuurile arvesse ka tuule tugevuse (joonis 1.3.5). Kui tuulekülmani -5 kuni -10 °C oli väljas viibinud uttede keskmine protsent 92–93%, siis tuulekülma langemisel alla -10 °C oli väljas keskmiselt juba alla 90% uttedest. Tuulekülma langemisel alla -20 °C (esines vaid farmi 1 puhul) oli väljas keskmiselt alla 85% uttedest. Tuulekülma langemisel alla -20 °C ei olnud enam ka ühtki ajamomenti, mil kõik utted oleksid olnud väljas, siiski ei langenud ka selliste ekstreemsete ilmaolude korral väljas olnud uttede hulk alla 50%.



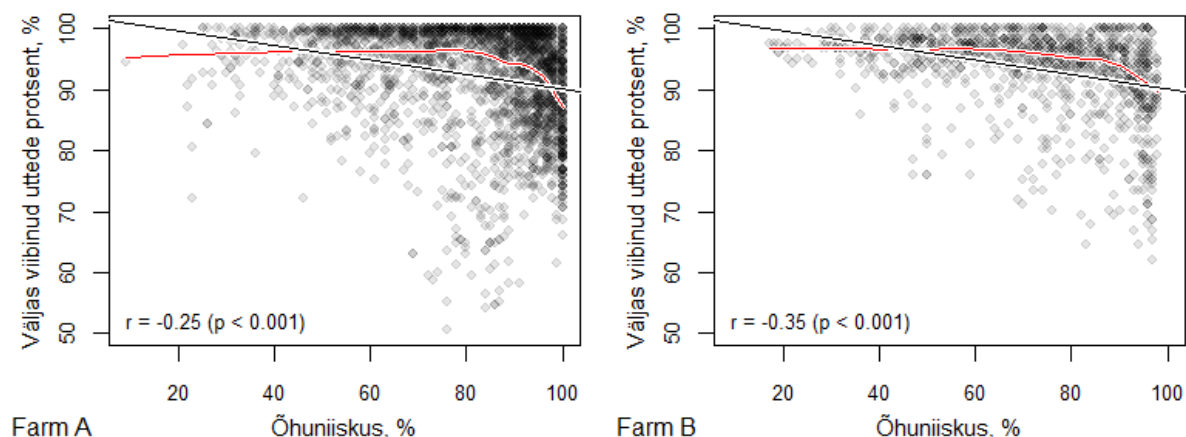
Joonis 1.3.5. Väljas viibinud uttede protsent sõltuvalt tuulekülmast – iga punkt tähistab üht vaatlust, must joon märgib lineaarset ning punane joon lokaalselt kaalutud silumismeetodil (LOESS) hinnatud potentsiaalselt mittelineaarset seost, arvuliselt on välja toodud lineaarse korrelatsioonikordaja väärtus koos selle statistilist olulisust näitava olulisuse tõenäosusega. Jooniste skaalad on parema võrdlemise huvides ühtlustatud

Kui külm lautades oli juba vähemalt 30% uttedest, siis oli registreeritud keskmisest märgatavalt madalam temperatuur. See ilmnes vaid farmi A andmetel, sest farmi A vaatlusperiood hõlmas kõige külmemat veebruarikuud. Keskmisest pisut kõrgem tuulekülm vastas vaatlustele, mil varjualuses oli alla 10% uttedest, olles farmis A $-2,4\text{ °C}$ ja farmis B $0,4\text{ °C}$. Üldiselt aga esines nii siis, kui varjualuses oli 20–30%, 10–20% või ka alla 10% uttesid, igasuguseid tuulekülmade väärtusi.

Poegimisperiodil kasutati külm lautasid poegimissulgude paigutamiseks, kus uted koos vastsündinud talledega said poegimise järgselt viibida üks-kaks päeva enne kui nad lasti tagasi teiste lammaste rühmasulgu. Seejuures paljud imiktalid liikusid külm lauta emast eraldi, kui väljas oli külm ja märg.

Tuule tugevus üksinda uttede väljas või varjualuses viibimist ei mõjutanud.

Kõrgem õhu relatiivne niiskus mõjus uttede väljas viibimisele negatiivselt (vt joonis 1.3.6: farmis A ja B vastavalt $r = -0,25$ ja $r = -0,35$, mõlemal juhul $p < 0,001$).



Joonis 1.3.6. Väljas viibinud uttede protsent sõltuvalt õhuniiskusest – iga punkt tähistab üht vaatlust, must joon märgib lineaarset ning punane joon lokaalselt kaalutud silumismeetodil (LOESS) hinnatud potentsiaalselt mittelineaarset seost, arvuliselt on välja toodud lineaarse korrelatsioonikordaja väärtus koos selle statistilist olulisust näitava olulisuse tõenäosusega. Jooniste skaalad on parema võrdlemise huvides ühtlustatud.

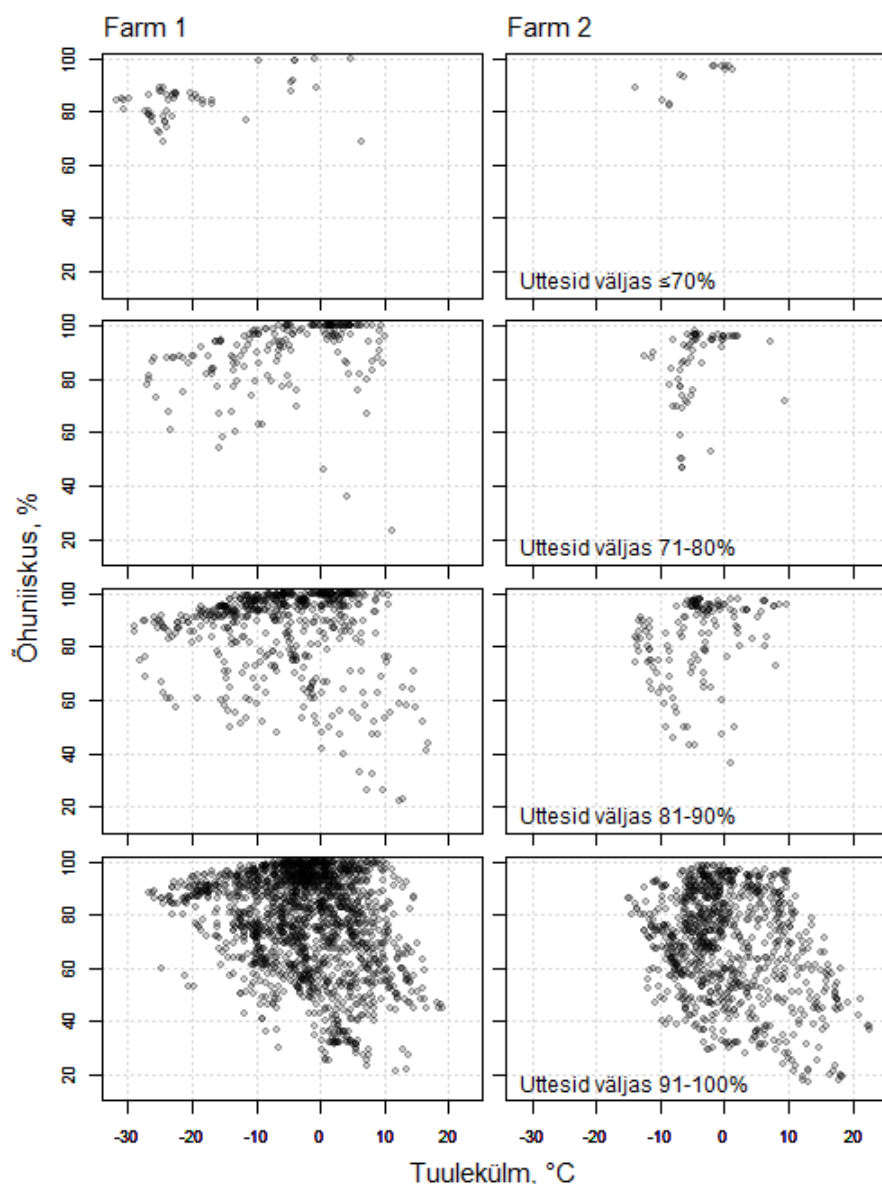
Väljas viibinud uttede osakaal hakkas vähenema kõrgema õhuniiskuse korral, kus relatiivne niiskus tõusis üle 80–90% (joonis 4), ning relatiivse õhuniiskuse 100% korral leidis juba alati mõni varjualusesse läinud utt. Samas oli ka relatiivse õhuniiskuse 100% korral vaid üksikuil vaatlustel varjualuses üle 30% loomadest. Madalama relatiivse õhuniiskuse korral eelistasid uted viibida pigem väljas, v.a juhtudel, kui madal õhuniiskus kaasnes talvise kõrgrõhkkonna ja väga madala temperatuuriga. Madalama õhuniiskuse korral eelistasid uted viibida pigem väljas (kui see madal õhuniiskus ei kaasnenud just talvise kõrgrõhkkonna ja väga madala temperatuuriga, nagu juhtus farmis A – (joonis 1.3.6. ja tabel 1.3.1)).

Tabel 1.3.1. Vaatluste arv ja osakaal ning keskmised meteoroloogilised näitajad (sulgudes standardvead) sõltuvalt väljas viibinud uttede hulgast. Erinevad tähed keskmiste meteoroloogiliste näitajate juures märgivad statistiliselt oluliselt erinevaid grappe (p < 0,05, Tukey *post-hoc* test).

Näitaja	Farm	Uttesid väljas			
		≤70%	71–80%	81–90%	91–100%
Vaatluste arv (osakaal)	Farm A	53 (2,1%)	189 (7,5%)	558 (22,0%)	1734 (68,4%)
	Farm B	13 (1,1%)	65 (5,7%)	149 (13,0%)	917 (80,2%)
Välistemperatuur, °C	Farm A	-13,4 (1,15) ^a	-1,3 (0,58) ^b	-2,2 (0,36) ^b	0,6 (0,18) ^c
	Farm B	-1,9 (1,32) ^a	-1,3 (0,47) ^a	-1,4 (0,42) ^a	2,6 (0,21) ^b
Tuulekülm, °C	Farm A	-19,8 (1,32) ^a	-5,0 (0,68) ^b	-5,8 (0,38) ^b	-2,4 (0,19) ^c
	Farm B	-4,2 (1,36) ^{ab}	-4,2 (0,48) ^b	-4,1 (0,45) ^b	0,4 (0,24) ^a
Tuule tugevus, m/s	Farm A	3,37 (0,15) ^a	2,67 (0,11) ^b	2,49 (0,07) ^b	2,54 (0,04) ^b
	Farm B	1,84 (0,20)	2,41 (0,12)	2,60 (0,13)	2,43 (0,05)
Õhuniiskus, %	Farm A	84,0 (1,00) ^{ab}	90,6 (0,90) ^c	87,6 (0,64) ^{bc}	78,2 (0,43) ^a
	Farm B	92,5 (1,63) ^a	85,6 (1,75) ^a	83,9 (1,19) ^a	68,6 (0,64) ^b

Õhurõhu seos uttede paiknemisega laudas või jalutusosal oli vastuoluline ning pigem peegeldas õhurõhk seda, mis ilmaolusid (temperatuuri, tuult ja sademeid) toob kaasa madal- või kõrgrõhkkond mingil aastaajal.

Püüdes korraga haarata nii õhutemperatuuri, tuule tugevuse kui ka õhuniiskuse mõju loomade paiknemisele, jagati vaatlused nelja gruppi: uttesid väljas ≤70%, 71–80%, 81–90% ja 91–100% (joonis 1.3.7), ning uuriti, millised olid tuulekülma ja õhuniiskuse kombinatsioonid neil neljal juhul. Ilmnes, et madalama õhuniiskuse (ligikaudu <60%) ja kõrgema tuulekülma näitaja (ligikaudu >0 °C) korral eelistasid uted viibida pigem väljas. Selliste ilmaolude puhul peaaegu puudusid vaatlused, kus külmlaudas oleks olnud üle 30% uttedest. Ülejäänud tuulekülma ja õhuniiskuse kombinatsioonide puhul tuli ette nii seda, et varjualuses viibis 20–30% uttedest, kui ka seda, et varjualuses oli alla 10% uttedest.



Joonis 1.3.7. Õhuniiskus ja tuulekülm vaatlustel grupeerituna väljas viibinud uttede protsendi alusel. Jooniste skaalad on parema võrdlemise huvides ühtlustatud.

Tuule suuna analüüs tõi välja, et mõlemas farmis eelistas keskmiselt 5–8% enam uttedest olla varjualuses juhul, kui tuul puhus tuulele avatud suundadest, võrreldes oludega, millal tuule puhumise suund oli varjatud puudega, hoonetega või pinnavormidega. Järelikult igasugused tuule tõkked, mis ümbritsevad lammaste jalutusala suurendavad lammaste õues viibimise soovi, mida võib kaudselt seostada nende parema heaolu tagamisega.

Kokkuvõte ja järeldused

Kokkuvõtvalt võib öelda, et lammastega läbi viidud vaatluskatsed nende eelistuste väljaselgitamisel näitasid, et kevad-talvisel perioodil viibisid mõlemas farmis enamus uttesid õues väljaspool külmlauda/polütunnelit. Öisel ajal oli külmlaudas/polütunnelis keskmiselt 5% rohkem uttesid võrreldes päevase ajaga. Samuti kõik hetked, millal varjualuses oli vähemalt 30% uttedest (1,8% kõigist vaatlustest), jäid õhtusesse-öisesse aega.

Ebasobivad ilmaolud, mis panid uttesid eelistama viibimist varjualuses, olid madalad tuulekülmad

väärtused ($<-10\text{ }^{\circ}\text{C}$) ja/või kõrge õhuniiskus ($>90\%$).

Tuule puhumisel tuulele avatud suundadest eelistas keskmiselt 5–8% enam uttesid viibida varjualuses.

Seega võib järeldada, et lammaste parema heaolu tagamiseks on vajalikud varjualused – külmlaudad, kuhu lambad saavad minna ebasobivate ilmastikutingimuste korral. Eriti oluline on külmlautade olemasolu uttede poegimisperioodil. Kuid sama oluline on loomade heaolu tagamisel see, et neil oleks võimalus liikuda välja jalutusaedikusse, sest uted eelistasid viibida väljas jalutuslal enam aega ja veetsid külmlaudas/polütunnelis oluliselt vähem aega.

1.4. Lammaste käitumisuuring suvisel karjatamisperioodil: Varjumisvõimalusega ja varjumisvõimaluseta suvise karjatamise mõju uttede kuumastressi tekkimisele kõrgete õhutemperatuuride korral

Taustinformatsioon: Lammaste suvine karjatamine enamikes Eesti lambafarmides toimub erinevates tarastatud koplites, mis paiknevad laudahoone eemal. Igas koplis võivad olla erinevad tingimused varjumisvõimalusteks. Peamised varjumisvõimalused on koplites kasvavad puud, põõsad, puude grupid, üksikud puud. Tehnilisi rajatisi varjumiseks otsese päikese radiatsiooni eest karjamaadel ei ole lambafarmide omanikud senini ehitanud või on seda tehtud väga piiratud ulatuses üksikutesse koplitesse. Seega sõltub päikese eest varjumine kuumadel suvepäevadel eelkõige sellest, millises koplis nad antud hetkel asuvad ja kas selles koplis on võimalik varjuda kasutades looduslike varjumisvõimalusi eelkõige puud ja põõsaste näol.

Uuringu eesmärk: Välja selgitada varjumisvõimaluste või selle puudumise mõju uttede kuumastressi tekkimisele suvisel karjatamisperioodil.

Metoodika: Uuring viidi läbi ühes mahelambafarmis 2019. aasta suvel kahel erineval karjamaal Tartu maakonnas. Ühel karjamaal oli loomadel võimalik minna puude alla varju, samas kui teisel karjamaal varjumisvõimalused puudusid. Muud ehitised ja võimalikud varjualused puudusid mõlemal karjamaal. Nooruted viibisid karjamaal ööpäevaringselt. Uuringusse valiti kakskümmend neli (24) keskmiselt kuue kuu vanust pügamata utt-talle, kelle kehamass oli ligikaudu 45 kg ja kelle villkate oli 5–7 cm villa pikkune. Need 24 looma jagati juhuslikult kahte 12-loomalist gruppi, kes paigutati vastavalt varjumisvõimalusega ja varjumisvõimaluseta karjamaale. Loomi vaadeldi ajavahemikel 18. juuni – 4. juuli ja 10. juuli – 22. juuli, kaks korda päevas (hommikul kell 10 ja pärastlõunal kella 14). Kokku oli iga looma kohta 59 vaatlust. Vaatluse käigus registreeriti iga looma kohta hingamissagedus 10 sekundi jooksul (hingetõmme/10 sekundi jooksul), millest arvutati hiljem hingamissagedus 1 minuti jooksul (hingetõmme/60 sekundi jooksul), käitumine (seisab, lamab, jalutab, sööb-joob, mäletseb, seisab ja hingeldab), suu avatus/suletus, keele positsioon, hingelduse esinemine/ puudumine ning hinnati hingeldusskoori väärtus (tabel 1.4.1.) vastavalt kuumastressi tasemest. Hingeldusskoor hinnati järgmisel skaalal: 0 – ilma kuumastressita, tavapärane hingamine; 1 – kerge kuumastress, väike hingeldus; 1,5 – kerge kuumastress, tugev hingeldus, suu kinni; 2 – mõõdukas kuumastress, tugev hingeldus, suu veidi avatud; 2,5 – mõõdukas kuumastress, tugev hingeldus, suu täiesti lahti; 3 – raske kuumastress, suu avatud, kael väljasirutatud, pea üleval, keel väljaulatuv; 4 – ekstreemne kuumastress – suu avatud täiesti väljaulatava keelega, pea allasirutatud, sügav hingeldus, mis vaheldub lühiajaliselt hingelduse katkemisega (Lees *et al.*, 2019). Samuti mõõdeti igal ajahetkel õhutemperatuur, õhurõhk, õhuniiskus ja tuule kiirus ning registreeriti ilmaolud (selge/vahelduv pilvitus/lauspilves/vihm). Varjumisvõimalusega loomade gruppis registreeriti ka varjus paiknenud loomade arv.

Tabel 1.4.1. Hingeldusskoori hindamine, kuumastressi kategooriad, hingamise ja hingeldustaseme kirjeldused erinevate hingeldusskooride kaupa (Lees *et al.*, 2019)

Hingeldusskoori skaala	Kuumastressi kategooria	Hingamise iseloom
0	Ilma stressita	Tavapärane hingamine ilma hingelduseta
1	Kerge stress	Väike hingeldus, suu suletud, kergesti märgatav rinnakorvi liikumine
1,5	Kerge stress	Tugev hingeldus, suu suletud, kergesti märgatav kiire rinnakorvi liikumine
2	Mõõdukas stress	Tugev hingeldus, suu kergelt avatud, kergesti märgatav kiire rinnakorvi liikumine
2,5	Mõõdukas stress	Nagu skoor 2, tugev hingeldus, kuid suu perioodiliselt avatud, keel ei ulatu üle huulte
3	Raske stress	Suu avatud, kael välja sirutatud, pea üles tõstetud, keel suust väljas, kiire hingeldustase
4	Ekstreemne stress	Suu avatud täiesti väljaulatuva keelega pikal ajavahemikul, pea tihti allasirutatud võimaldamaks sügavat kopsusisest hingamist, mis vaheldub lühiajalise hingeldustaseme vähenemisega

Andmetabelid koostati MS Excelis ja andmete statistiline analüüs viidi läbi statistikaprogrammis R 3.5.3 (R Core Team, 2019).

Uuringu tulemused:

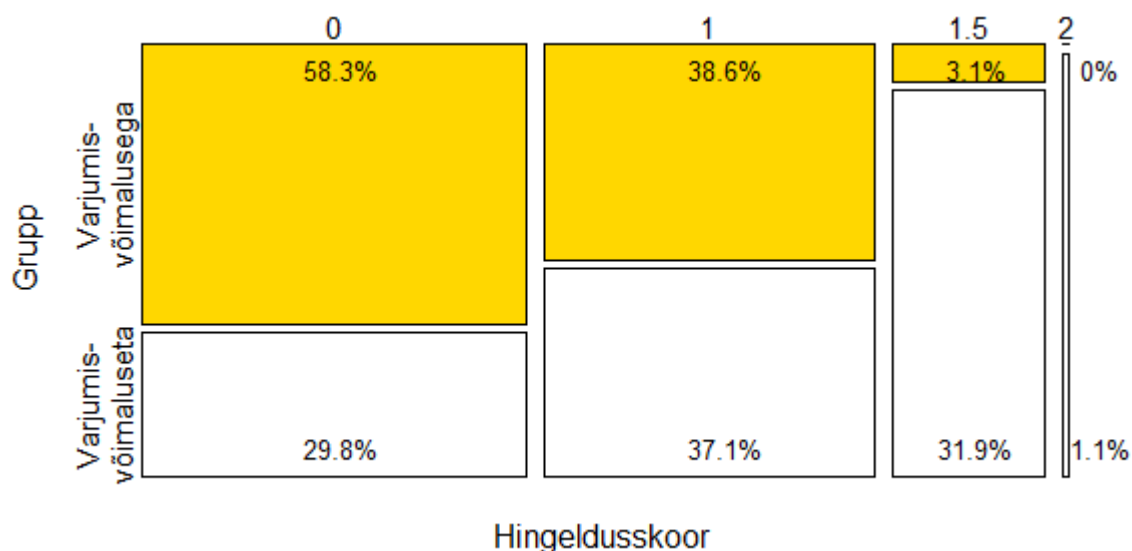
Vaatlushetkede keskmine õhutemperatuur oli +18,9 kraadi Celsiuse järgi (miinimum +12,1, maksimum +27,5), keskmine õhurõhk 983,3 hPa (790,3; 1017,9 hPa), õhuniiskuse 65,5 % (41,0%; 100,0%), tuulekiirus 3,5 m/s (0,7 m/s; 7,7 m/s).

Uurimistest selgus, et hingeldusskoor peegeldab hästi tegelikku hingamissagedust – kui hingeldusskoori 0 puhul oli keskmine hingamissagedus 67,7 hingetõmmet minutis (standardhälve 19,4), siis hingeldusskoori 1 puhul 119,0 (15,6), hingeldusskoori 1,5 puhul 166,1 (14,9) ja hingeldusskoori 2 puhul 217,5 (11,9) hingetõmmet minutis. Gruppide võrdlusest ilmnes, et varjumisvõimalusega loomade keskmine hingamissagedus oli 88,3 hingetõmmet minutis (standardhälve 30,8, miinimum 24, maksimum 174) ja varjumisvõimaluseta loomade keskmine hingamissagedus oli 122,1 hingetõmmet minutis (standardhälve 43,6, miinimum 30, maksimum 240). See erinevus oli t-testi puhul statistiliselt oluline ($p < 0,001$). Hingeldusskooride võrdlus näitas, et varjumisvõimalusega loomadel sooritatud vaatlustest 58,3%-l oli hingeldusskoori väärtus 0, 38,6%-l lammastest väärtus 1, vaid 3,1%-l oli väärtus 1,5. Suuremad hingeldusskoori väärtused puudusid varjumisvõimalusega gruppis. Samas varjumisvõimaluseta loomadel sooritatud vaatlustest oli hingeldusskoori 0 vaid 29,8%-l uttedest, väärtus 1 – 37,1%-l, väärtus 1,5–31,9%-l ja väärtus 2–1,1%-l uttedest (joonis 1.4.1). Seegi erinevus osutus statistiliselt oluliseks ($p < 0,001$, χ^2 -test).

Analoogsed erinevused ilmnid ka hingelduse sageduse, suu avatuse ja keele paiknemise analüüsides. Kui varjumisvõimalusega loomade grupis registreeriti kiiret hingeldamist vaid 18-l juhul (2,5% kõigist antud grupis toimunud vaatlustest), kergelt hingeldamist 283-l juhul (40,0%) ja hingeldamist ei registreeritud 407-l juhul (57,5%), siis varjumisvõimaluseta loomade grupis registreeriti kiiret hingeldamist tervelt 220-l juhul (31,1%), kergelt hingeldamist 274-l juhul (38,7%) ja hingeldamist ei registreeritud 214-l juhul (30,2%).

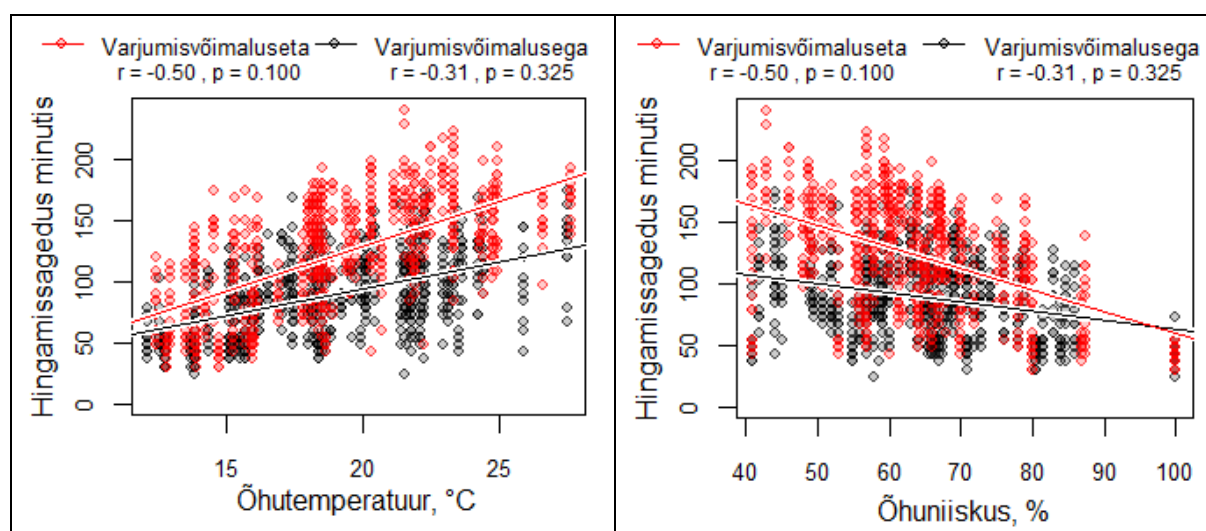
Kõigi varjumisvõimalusega loomade grupis tehtud vaatluste korral oli seal kõigi loomade suu suletud. Varjumisvõimaluseta loomade grupis registreeriti 19-l juhul (2,7% kõigist antud grupis tehtud vaatlustest) suu avatust, sealhulgas viiel juhul seisundit "suu avatud, pea maas", mis viitab raskele kuumastressile.

Keele ja kaela välja sirutamist ei registreeritud varjumisvõimalusega loomade grupis, küll aga täheldati seda kuuel korral (0,8% antud grupi vaatlustest) varjumisvõimaluseta loomade grupis.



Joonis 1.4.1. Hingeldusskoori jaotus varjumisvõimalusega ja varjumisvõimaluseta loomade gruppis

Loomade hingamissageduse ja ilmanäitajate võrdlusest ilmnes, et nii õhutemperatuuri kui ka õhurõhu tõustes loomade hingamissagedus keskmiselt suurenes (korrelatsioonikordajad vastavalt $r = 0,54$ ja $r = 0,20$, $p < 0,001$) ning õhuniiskuse suurenedes hingamissagedus vähenes ($r = -0,40$, $p < 0,001$). Seejuures mõjutas ilmastik enam varjumisvõimaluseta loomi – kui näiteks korrelatsioon õhutemperatuuri ja loomade hingamissageduse vahel oli varjumisvõimaluseta loomade grupis $r = 0,63$, siis varjumisvõimalusega loomade grupis $r = 0,51$, korrelatsioon õhuniiskuse ja loomade hingamissageduse vahel oli varjumisvõimaluseta loomade grupis $r = -0,50$ ja varjumisvõimalusega loomade grupis $r = -0,31$ (Joonis 1.4.2).



Joonis 1.4.2. Hingamissageduse seos õhutemperatuuri ja õhuniiskusega erinevates gruppides

Üksnes varjumisvõimalusega loomade analüüs näitas täiendavalt, et varjus viibinud lammaste protsent oli positiivselt seotud õhutemperatuuri ja õhurõhuga ($r = 0,32$, $p < 0,001$ ja $r = 0,31$, $p = 0,006$) ning negatiivselt seotud õhuniiskuse ja tuule kiirusega ($r = -0,22$, $p = 0,090$ ja $r = -0,13$, $p = 0,682$). See tähendab, et mida kõrgem oli õhutemperatuur, õhurõhk ja mida madalam oli õhuniiskus, tuule kiirus, seda enam lambaid varjus viibis. Kui muud seosed on loogilised, siis tuule kiiruse mõju on nõrgim (sama hästi kui puudub) ning on eelkõige tingitud ilmastikuolude omavahelisest

seotusest – kõrgema õhutemperatuuri ja õhurõhu korral, kui varjus eelistas viibida enam lambaid, oli tuule kiirus lihtsalt pisut madalam.

Uuringute läbiviimise ajal oli ilusti näha, kui hästi varjumisvõimalusega loomade rühmas oskasid nooruted ära kasutada puude ja põõsaste poolt tagatud varjumisvõimalusi. Päeva jooksul seoses varju liikumisega jälgisid nad targalt varju muutusi ja kohandasid oma tegevusi seoses sellega. Samal ajal oli neil võimalus varjus jätkata oma loomulike tegevustega (rohu söömine, lamamine, mäletsemine). Seepärast arvame, et karjatamisperioodil kaitsevad lambaid ekstreemsete kuumaperioodide eest paremini just looduslikud tõkked, mis vähendavad päikesekiirguse mõju loomadele. Arvame, et puud ja põõsad on paremaks kaitseks kui mingid tehnilised ehitised. Ehitiste puhul võib olla takistatud tuule liikumine ja ehitised ei pruugi loomi nii hästi päikesekiirguse eest kaitsta, kui looduslikud tõkked – puud, põõsad. Päeva jooksul liigub päike taevalaotuses ning vari muudab pidevalt suunda, aga loomad saavad karjamaal varjuga kaasa liikuda ja samal ajal lamada, rohtu süüa, mäletseda. Looduslike tõkete (näiteks puude kasvama panek) rajamise eeliseks erinevatesse koplitesse on nende lihtsam ja odavam rajamine võrreldes ehitiste rajamisega. Ehitiste kasutamine lammaste poolt suvisel karjatamisperioodil võib jääda väga piiratuks, kui see ehitist mingite parameetrite (suurus, piiratud varjumise ala, piiratud tuule liikumine jne) tõttu ei kutsu lambaid seda kasutama. Arvame, et lammaste parema heaolu tagamiseks suviste ekstreemsete perioodide ajal peaksid lambafarmide omanikud tulevikus jõupingutusi tegema puude, põõsaste kasvama panemiseks või siis võimalusel muutma tarastust selliselt, et karjamaa sisse jääks puid ja põõsaid.

Kokkuvõttes võib antud uuringu alusel tõdeda, et kõrgete suviste temperatuuride korral on lammaste heaolu seisukohast oluline, et karjamaadel oleksid lammastel olemas varjumisvõimalused, mis kaitseksid neid päikesekiirguse eest. Selle tagajärjel väheneb loomade hingamissagedus, kuumastressi skoor ja muud kuumastressi tundemärgid (hingeldus, avatud suu, ripnev keel). Seejuures varjumisvõimaluse olulisus suureneb temperatuuri tõustes.

Kasutatud kirjandus

- AWIN welfare assessment protocol for sheep, AWIN Animal Welfare Indicators. 2015 DOI: 10.13130/AWIN_SHEEP_2015
<http://www.animal-welfare-indicators.net/site/flash/pdf/AWINProtocolSheep.pdf>, (viimati vaadatud 22.02.2017)
- Lees A.M., Sullivan M.L., Olm J.C.W., Cawdell-Smith A.J., Gaughan J.B. (2019) A panting score index for sheep. – International Journal of Biometeorology, Vol. 63, Issue 7, pp. 973–978.
<https://doi.org/10.1007/s00484-019-01711-3>, (vaadatud 15.05.2019)
- Russel, A. 1991. Body condition scoring of sheep. – In: Sheep and Goat Practice (Editor. Edward Boden, London, Bailliere Tindall, pp. 3–10.
- Sheep Signals by Frank Glorie, Jolanda Holleman, Berrie Klein Swormink. A practical guide to animal-focused sheep husbandry. 2016. – Roodbont Agricultural Publishers B.V., 128 pp.

2. Poollooduslikud kooslused lihaveiste ja lammaste söödabaasina, soovitud lisa söötmise vajalikkuse kohta

Antud projektiosa uuringu eesmärgiks oli söötmisnorme aluseks võttes välja selgitada poollooduslikel kooslustel karjatatavate lihaveiste ja lammaste varustatus vajalike toitefaktoritega erinevatel karjatamisperioodidel.

Eesmärkide täitmiseks viidi läbi järgmised tegevused:

1. Lihaveiste (suuremate ja väiksemate) tõugude toitefaktorite tarbenormide kohandamine Eesti oludesse, lähtudes teiste riikide vastavatest normidest.
2. Rohu saagi ja koostise uuring kolme koosluse (loopealne karjamaa, puiskarjamaa ja rannakarjamaa) neljalt rohumaalt, kolmel aastal ja kolmel aastaajal.
3. Viidi läbi rohu saagi ja koostise võrdlus lihaveiste ja lammaste vajadustega, mille alusel koostati loomade lisa söötmise (sh mineraalsööda) vajaduse soovitusel.

2.1. Lihaveiste toitefaktorite söötmisnormid

Lihaveisekasvatus on Eestis suhteliselt uus loomakasvatusharu. Sellega alustati alles 1978. aastal kui Eestisse toodi esimesed herefordi tõugu lihaveised. Lihaveisekasvatus on Eestis üha populaarsem, mida näitab ka loomade arvu järjepidev suurenemine. Tänapäevaks on Põllumajanduse Registrite ja Informatsiooni Ameti andmetel lihaveiste ja piimalehmade arvukus peaaegu võrdne, vastavalt 84,5 tuhat lihaveist ja 85,3 tuhat piimalehma. Eestis kasvatatakse kokku 16 tõugu kuuluvaid lihaveiseid, sh arvukamalt on esindatud herefordi, aberdiin-anguse, limusiini, simmentali, šarolee, šoti mägise ja akviteeni hele tõugu. Kuivõrd lihaveiste arv on Eestis pidevalt suurenenud oli nende õigeks nõuetele vastavaks söötmiseks vaja teada nende toitefaktorite tarvet. Eestis ametlikke toitefaktorite söötmisnorme lihaveistele seni ei ole, samuti on puudunud vahendid vastavate söötmiskatsete korraldamiseks. Seetõttu võeti antud uuringus söötmisnormide väljatöötamiseks aluseks USA vastavad normid lihaveistele (Nutrient Requirements of Beef Cattle, 2016) ja kohandati need vastavaks Eesti oludele. Lisaks võrreldi ja korrigeeriti USA norme vastavate Saksamaal ja Soomes kasutusel olevate lihaveiste söötmisnormidega. Saadud andmete põhjal koostati söötmisnormid ammalehmadele (tabel 2.1.1. ja tabel 2.1.2.), noorte kasvatavatele lehmadele (tabel 2.1.3.), tiinetele mulikatele (tabel 2.1.4.), ühe kuni kahe aasta vanustele kasvatavatele mulikatele (tabel 2.1.5.), vasikatele (tabel 2.1.6.) ja sugupullidele (tabel 2.1.7.). Kohandatud söötmisnormides on välja toodud optimaalne kuivaine söömatus (päevas söödav kuivaine kogus kilogrammides) ning nõutav metaboliseeruva energia sisaldus MJ-des kilogrammis kuivaines ja proteiini, metaboliseeruva proteiini ning kaltsiumi ja fosfori sisaldus grammides kilogrammis kuivaines. Teiste mineraalelementide kohta on ära toodud soovituslikud kogused kas protsentides või milligrammides kilogrammis kuivaines. Kirjanduse põhjal toodi välja ka mineraalelementide talutavad kogused (tabel 2.1.8.), samuti teatud mürgiste elementide maksimaalselt lubatud tase lihaveistele (tabel 2.1.9.). Keskmise kuivaine söömatus ja nõutava toitefaktori sisalduse abil on võimalik välja arvutada toitefaktorite päevane tarve. Söötmisnormid toodi välja eraldi suurematele (simmental, šarolee, akviteeni hele) ning keskmise suurusega ja väiksematele (hereford, limusiin, aberdiin-angus, šoti mägiseis) tõugudele.

Tabel 2.1.1. Ammlehmade päevane kuivaine söömus ja vajalik toitefaktorite sisaldus söödaratsiooni 1 kg kuivaine kohta

Näitajad	Ühik	Päevane piimatoodang, kg			Peale võõrutamist
		3...5	6...8	9...12	
Väiksemad tõud, kehamass 400...500 kg					
Kuivaine söömus	kg	9,3...10,7	10,2...11,5	11,1...12,5	8,5...9,9
Metaboliseeruv energia	MJ	8,4	9,0	9,4	7,8
Metaboliseeruv proteiin	g	56	65	73	44
Proteiini	g	81	99	112	72
Kaltsium	g	4,5	4,5	4,5	4,5
Fosfor	g	3,5	3,5	3,5	3,5
Keskmise suurusega tõud, kehamass 500...600 kg					
Kuivaine söömus	kg	10,7...12,0	11,5...12,9	12,5...13,8	9,9...11,3
Metaboliseeruv energia	MJ	8,3	8,8	9,3	7,8
Metaboliseeruv proteiin	g	55	63	71	44
Proteiini	g	79	94	107	72
Kaltsium	g	4,5	4,5	4,5	4,5
Fosfor	g	3,5	3,5	3,5	3,5
Keskmise suurusega tõud, kehamass 600...700 kg					
Kuivaine söömus	kg	12,0...13,3	12,9...14,1	13,8...15,1	11,3...12,6
Metaboliseeruv energia	MJ	8,3	8,7	9,1	7,8
Metaboliseeruv proteiin	g	54	62	68	44
Proteiini	g	77	91	103	72
Kaltsium	g	4,5	4,5	4,5	4,5
Fosfor	g	3,5	3,5	3,5	3,5
Suured tõud, kehamass 700...800 kg					
Kuivaine söömus	kg	13,3...14,6	14,1...15,4	15,1...16,5	12,6...14,0
Metaboliseeruv energia	MJ	8,2	8,6	9,0	7,8
Metaboliseeruv proteiin	g	53	61	66	44
Proteiini	g	76	86	99	72
Kaltsium	g	4,5	4,5	4,5	4,5
Fosfor	g	3,5	3,5	3,5	3,5

Tabel 2.1.2. Tiined ammlehmade (90 päeva enne poegimist) kuivaine söömus ja toitefaktorite sisaldus söödaratsiooni 1 kg kuivaine kohta

Näitajad	Ühik	Kehamass, kg			
		400...500	500... 600	600...700	700...800
Kuivaine söömus	kg	9,2...9,9	9,9...11,3	11,3...12,6	12,6...14,0
Metaboliseeruv energia	MJ	9,0	9,0	9,0	9,0
Metaboliseeruv proteiin	g	56	56	56	56
Proteiini	g	76	76	76	76
Kaltsium	g	4,5	4,5	4,5	4,5
Fosfor	g	3,5	3,5	3,5	3,5

Tabel 2.1.3. Noorte kasvavate lehmade päevane kuivaine söömus ja toitefaktorite sisaldus söödaratsiooni 1 kg kuivaine kohta

Näitajad	Ühik	Kehamass täiskasvanult, kg					
		400	450	500	550	600	650
Päevas 3...6 kg piima							
Kuivaine söömus	kg	8,8	9,4	10,0	10,6	11,2	11,7
Metaboliseeruv energia	MJ	9,3	9,2	9,2	9,1	9,1	9,0
Metaboliseeruv proteiin	g	75	73	72	70	67	66
Proteiini	g	101	99	97	96	94	93
Kaltsium	g	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Fosfor	g	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Peale võõrutamist							
Kuivaine söömus	kg	8,1	8,8	9,4	10,1	10,7	11,3
Metaboliseeruv energia	MJ	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
Metaboliseeruv proteiin	g	48	48	48	48	48	48
Proteiini	g	78	78	78	78	78	78
Kaltsium	g	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Fosfor	g	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0

Tabel 2.1.4. Tiinete mullikate päevane kuivaine söömus ja toitefaktorite sisaldus sööda-ratsiooni 1 kg kuivaine kohta

Näitajad	Ühik	Kehamass täiskasvanult, kg					
		400	450	500	550	600	650
Ööpäevane juurdekasv 500...600 g							
Keskmine kuivaine söömus	kg	8,0	8,6	9,2	9,5	10,0	10,3
Metaboliseeruv energia	MJ	8,1	8,1	8,1	8,1	8,1	8,1
Metaboliseeruv proteiin	g	58	56	55	54	52	51
Proteiini	g	77	75	74	73	72	72
Kaltsium	g	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
Fosfor	g	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Ööpäevane juurdekasv 700...800 g							
Keskmine kuivaine söömus	kg	8,4	9,2	9,5	10,3	10,8	11,4
Metaboliseeruv energia	MJ	8,6	8,6	8,6	8,6	8,6	8,6
Metaboliseeruv proteiin	g	66	63	62	58	56	54
Proteiini	g	85	84	83	79	77	75
Kaltsium	g	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Fosfor	g	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5

Tabel 2.1.5. Kasvavate mullikate (1...2 aastat) päevane kuivaine söömus ja toitefaktorite sisaldus söödaratsiooni 1 kg kuivaine kohta

Näitajad	Ühik	Kehamass täiskasvanult 400...500 kg				Kehamass täiskasvanult 500...600 kg				Kehamass täiskasvanult üle 600 kg			
		Ööpäevane massi-iive 500 g				Ööpäevane massi-iive 500 g				Ööpäevane massi-iive 500 g			
Kehamass, kg		250	300	350	400	300	350	400	450	350	400	450	500
Kuivaine söömus	kg	7,3	8,4	9,6	10,2	8,6	9,6	10,8	11,1	9,6	11,4	11,5	12,4
Metaboliseeruv energia	MJ	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5
Metaboliseeruv proteiin	g	57	53	48	47	53	50	47	43	50	47	43	42
Poteiin	g	85	81	79	75	80	76	75	73	76	75	73	73
Kaltsium	g	2,9	2,9	2,6	2,4	2,9	2,6	2,4	2,4	2,6	2,4	2,4	2,3
Fosfor	g	1,6	1,6	1,6	1,4	1,6	1,5	1,4	1,4	1,6	1,5	1,5	1,4
		Ööpäevane massi-iive 1000 g				Ööpäevane massi-iive 1000 g				Ööpäevane massi-iive 1000 g			
Kehamass, kg	kg	250	300	350	400	300	350	400	450	350	400	450	500
Kuivaine söömus	MJ	7,1	8,0	9,1	10,0	8,3	9,2	10,2	10,6	9,1	11,2	11,0	12,2
Metaboliseeruv energia	g	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Metaboliseeruv proteiin	g	80	75	68	61	74	68	61	57	68	61	57	51
Proteiini	g	111	110	96	95	110	96	95	89	96	95	89	80
Kaltsium	g	4,3	4,0	3,5	3,1	4,0	4,0	3,1	2,8	3,5	3,1	2,8	2,7
Fosfor		2,4	1,8	1,8	1,6	2,1	2,1	1,8	1,6	1,8	1,8	1,7	1,6
		Ööpäevane massi-iive 1500 g				Ööpäevane massi-iive 1500 g				Ööpäevane massi-iive 1500 g			
Kehamass, kg	kg	250	300	350	400	300	350	400	450	350	400	450	500
Kuivaine söömus	MJ	6,7	7,6	8,7	9,4	7,9	8,9	9,7	10,3	8,7	10,6	10,7	12,1
Metaboliseeruv energia	g	12,2	12,2	12,2	12,2	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5
Metaboliseeruv proteiin	g	103	101	84	80	101	84	80	70	84	80	70	61
Proteiini	g	149	147	121	115	147	121	115	119	121	115	109	96
Kaltsium	g	6,1	5,6	4,4	4,2	5,6	5,6	4,2	3,8	4,4	4,2	3,8	3,4
Fosfor		2,9	2,4	2,4	2,1	2,6	2,6	2,1	2,4	2,4	2,1	2,0	1,9
		Ööpäevane massi-iive 2000 g				Ööpäevane massi-iive 2000 g				Ööpäevane massi-iive 2000 g			
Kehamass, kg	kg					300	350	400	450	350	400	450	500
Kuivaine söömus	MJ					7,3	8,1	9,2	10,0	8,2	9,1	10,2	10,4
Metaboliseeruv energia	g					13,6	13,6	13,6	13,6	13,6	13,6	13,6	13,6
Metaboliseeruv proteiin	g					126	112	99	86	112	99	86	82
Proteiini	g					184	158	138	121	158	138	131	128
Kaltsium	g					7,2	6,1	5,2	5,6	6,1	5,6	5,2	4,8
Fosfor						3,4	3,0	2,6	2,6	3,0	2,8	2,6	2,5

Tabel 2.1.6. Vasikate (alla 12 kuu) päevane kuivaine söömus ja toitefaktorite sisaldus sööda-ratsiooni 1 kg kuivaine kohta

Näitajad	Ühik	Kehamass, kg						
		100	150	200	250	300	350	400
Ööpäevane massi-iive 500 g								
Keskmine kuivaine söömus	kg	3,6	4,4	5,3	6,1	6,9	7,8	8,7
Metaboliseeruv energia	MJ	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9
Proteiini	g	116	108	102	96	92	87	84
Kaltsium	g	4,9	4,4	3,8	3,4	3,1	2,7	2,5
Fosfor	g	2,4	2,2	2,0	1,8	1,7	1,6	1,5
Ööpäevane massi-iive 750 g								
Keskmine kuivaine söömus	kg	3,6	4,4	5,3	6,1	6,9	7,8	8,7
Metaboliseeruv energia	MJ	9,7	9,7	9,7	9,7	9,7	9,7	9,7
Proteiini	g	151	131	119	112	105	98	91
Kaltsium	g	6,6	5,6	4,8	4,2	3,7	3,3	3,0
Fosfor	g	3,1	2,7	2,3	2,1	2,0	1,9	1,7
Ööpäevane massi-iive 1000 g								
Keskmine kuivaine söömus	kg	3,6	4,4	5,3	6,1	6,9	7,8	8,7
Metaboliseeruv energia	MJ	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8
Proteiini	g	156	146	135	125	117	108	99
Kaltsium	g	8,0	6,3	5,3	4,6	4,0	3,7	3,4
Fosfor	g	3,6	3,0	2,7	2,3	2,1	2,0	1,8
Ööpäevane massi-iive 1500 g								
Keskmine kuivaine söömus	kg	3,6	4,4	5,3	6,1	6,9	7,8	8,7
Metaboliseeruv energia	MJ	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8
Proteiini	g	200	186	172	159	145	131	119
Kaltsium	g	11,6	9,7	8,1	6,7	5,7	5,0	4,3
Fosfor	g	5,1	4,4	3,7	3,3	2,9	2,5	2,3

Tabel 2.1.7. Sugupullide päevane kuivaine söömus ja toitefaktorit sisaldus söödaratsiooni 1 kg kuivaine kohta

Kehamass	Ööpäevane massi-iive, g	Keskmine kuivaine söömus, kg	Metaboliseeruv energia, MJ	Metaboliseeruv proteiin, g	Proteiin, g	Kaltsium, g	Fosfor, g
Kehamass täiskasvanult 700...800 kg							
400	500	10,3	8,5	48	69	2,0	1,2
	1000	10,2	10,8	63	88	3,0	1,6
	1500	9,6	12,2	82	104	3,7	2,0
500	500	11,8	8,5	47	65	2,0	1,2
	1000	11,7	10,8	60	74	2,4	1,4
	1500	11,2	12,2	77	85	3,0	1,7
600	250	13,5	7,8	40	55	1,6	1,1
	500	14,4	8,5	42	59	1,8	1,2
700	250	14,9	7,8	40	56	1,6	1,1
	500	15,8	9,3	42	57	1,7	1,2
Kehamass täiskasvanult 1000 kg							
600	250	13,5	7,8	40	55	1,6	1,1
	500	13,8	8,5	42	64	1,8	1,2
	1000	14,0	10,0	54	77	2,5	1,5
700	250	14,9	7,8	40	55	1,7	1,2
	500	15,8	8,5	42	57	1,9	1,3
800	250	16,7	7,8	39	55	1,7	1,2
	500	17,1	8,5	42	56	1,9	1,3
900	250	18,1	7,8	39	55	1,7	1,2
	500	18,5	8,5	42	56	1,8	1,3
1000	0	19,4	7,8	35	52	1,6	1,2
	250	19,9	8,5	38	55	1,7	1,3

Tabel 2.1.8. Mineraalelementide kohandatud nõuded lihaveistele

Element	Ühik	Soovitav kogus			Talutav kogus
		kasvavad ja nuumveised	tiined emasloomad	laktatsiooni algus	
Kaltsium*	%				2,00
Fosfor*	%				1,00
Kaalium	%	0,60	0,70	0,70	2,00
Naatrium	%	0,06–0,08	0,06–0,08	0,10	4,00
Kloor	%	0,20	0,20	0,25	
Magneesium	%	0,10	0,12	0,20	0,40
Raud	mg/kg	50,00	50,00	50,00	500,00
Tsink	mg/kg	30,00	30,00	30,00	500,00
Vask	mg/kg	10,0	10,0	10,0	40,00
Mangaan	mg/kg	20,00	40,00	40,00	1000,00
Koobalt	mg/kg	0,15	0,15	0,15	25,00
Jood	mg/kg	0,50	0,50	0,50	50,00
Seleen	mg/kg	0,10	0,10	0,10	5,00
Väävel	%	0,15	0,15	0,15	0,30–0,50
Molübdeen	mg/kg				5,0
Nikkel	mg/kg				50,00

* – Kaltsiumi ja fosfori tarve on eelnevalt toodud vastava vanuse- ja soorühma juures

Tabel 2.1.9. Teatud mürgiste elementide maksimaalselt lubatud tase lihaveistele

Element	Ühik	Talutav kogus
Alumiinium	mg/kg	1000
Arseen	mg/kg	50
Broom	mg/kg	2000
Kaadmium	mg/kg	0,5
Floor	mg/kg	20–100
Plii	mg/kg	30
Elavhõbe	mg/kg	2
Strontsium	mg/kg	2000

2.2. Rohu saagi ja koostise uuring

Uuringu eesmärgiks oli välja selgitada poollooduslike kooslusega rohumaade karjamaarohu saagikus ja rohu keemiline koostis.

Uuring viidi läbi aastate 2017.–2019. vegetatsiooniperioodil. Vaatluse all olid neli loopealset karjamaad (Pettaaluse lookarjamaa Läänemaalt Lihula vallast Pettaaluse külast, Oina lookarjamaa Muhumaalt Oina külast, Matsalu rahvusparki lookarjamaa Läänemaalt Lihula vallast Pagasi külast ja Kurese lookarjamaa Pärnumaalt Koonga vallast Kurese-Mihkli looduskaitsealalt), neli puiskarjamaad (Kopli talu puiskarjamaa Läänemaalt Hanila vallast Rannakülalt, Pettaaluse puiskarjamaa Läänemaalt Lihula vallast Pettaaluse külast ning Rehe ja Kopli puiskarjamaad Läänemaalt Haeska külast) ja neli rannakarjamaad (Tahu rannakarjamaa Läänemaal Silma looduskaitsealal, Pärnu rannakarjamaad Raekülas ja Vana-Pärnus, Kavaru rannakarjamaa Pärnumaal Tõstamaa vallas ja Kopli talu rannakarjamaa Läänemaalt Hanila vallast Rannakülalt). Rannakarjamaad jagati omakorda kaheks võõndiks: merevee mõjupiirkonnas üleujutatavaks alaks (saliinne võõnd) ja alaks, mis enamasti ei ole üleujutatav rannakarjamaa (suprasaliinne võõnd) ja jääb merest kaugemale. Igale nimetatud loopealsele karjamaale ja puiskarjamaale paigaldati 4 aedikut ja igale rannakarjamaale 8 aedikut (4 suprasaliinse võõndis ja 4 saliinse võõndis). Kokku paigaldati 2017. aasta aprillis 64 aedikut (joonis 2.2.1), mõõtudega 1,05 m × 2,20 m, millest loomad ei saanud rohtu süüa. Aedikute sisse paigaldati valge heinapallinööri n.ö proovivõtu kontrollala saagi ja rohuproovi kogumiseks, suurusega 0,4 m × 1,2 m, mis võrdub 0,48 m². Aedikud nummerdati ja neile kinnitati katsetöödele viitavad sildid.



Joonis 2.2.1. Aedik Pärnu rannakarjamaal Raekülas (aprill 2017)

Rohusaak määrati ja rohuproove koguti vegetatsiooniperioodi jooksul igast aedikust kolmel korral. 2017. aastal – 15., 16., 20. juunil; 11., 15. ja 17. augustil; 28., 29. septembril ja 6. oktoobril. 2018 aastal – 6., 8., 13. juunil; 8., 14. ja 20. augustil; 27. septembril ja 4., 10. oktoobril. 2019 aastal – 11., 15., 20. juunil; 30. juulil ja 8. augustil; 26. septembril ja 5. oktoobril.

Enamus aedikuid paigaldati karjamaadele kus peeti lihaveiseid, ühel loopealsel karjamaal ka hobuseid. Lihaveiste karjamaadel juhtus aegajalt seda, et loomad ajasid aediku maha ja sõid rohu ära (joonis 2.2.2). Esimesel uuringuaastal jäi ühel juhul kolmanda niite ajal Pärnu rannakarjamaal Raekülas üks aedik ka teadmata kadunuks ja see asendati järgmise aasta kevadel uuega. Sellistel juhtudel me aediku saaki antud vegetatsiooniperioodil andmeanalüüsis ei arvestanud. Samas kui aedik oli maha aetud teise või kolmanda niite ajal, siis võtsime andmeanalüüsis arvesse varasemalt võetud rohuproovide keemilise koostise ja toiteväärtuse. Kokku koguti uuringuperioodil 421 rohuproovi. Kuivõrd 2019. aasta rohumaade külastusi ei olnud projektitaotluses lubatud ja mineraalelementide sisalduse määramine on ajamahukas ja ei ole aruande koostamise ajaks veel teostatud, siis jäeti viimasel uuringuaastal kogutud rohuproovide mineraalelementide (v.a kaltsium ja fosfor) sisaldused andmeanalüüsist välja. Kõikide parameetrite analüüsimist piiras ka kogutud rohuproovide füüsiline kogus, seda siis eeskätt kolmanda, aga mõnel juhul ka teise niite rohuproovide osas.



Joonis 2.2.2. Ümberaetud aedikud Tahu rannakarjamaal 2017. aasta sügisel (vasakul) ja Matsalu rahvusparki lookarjamaal 2018 aasta suvel (paremal)

Kõik kogutud rohuproovid analüüsiti EMÜ VLI söötmisteaduse õppetooli sööda ja ainevahetuse uurimise laboris, kasutades Euroopa Liidus üldtunnustatud analüüsimeetodikke. Mineraalelemendid (va fosfor ja kloor) määrati aatomabsorptsioon-spektrofotomeeteril.

Andmete analüüsimiseks kasutati tabelarvutusprogrammi MS Excel 2016. Välja toodi saagi ja koostiscomponentide keskmised, mediaan, miinimum, maksimum ja standardviga. Parameetrite võrdlemiseks kasutati mediaane, kuivõrd rohumaade saak ja koostis on väga varieeruvad ning üksikud äärmuslikud näitajad mõjutavad keskmist liiga palju ja ei anna objektiivset ülevaadet. Vajadusel kontrolliti keskmiste erinevusi Excelis T-testiga ning mediaanide erinevusi protseduuriga npar1way Wilcoxon'i ja Median testiga statistika-programmis SAS 9.4.

2017.–2019. aasta rohumaade saagikuse andmed on aastate lõikes ja kolme aasta keskmisena esitatud tabelis 2.2.1. Lisaks toodi kolme aasta keskmisena välja ka kolme aasta saak esimese, teise ja kolmanda niite lõikes. Esimese asjana tuleb tõdeda, et loodusliku karjamaarohu saak on väga kõikumine, seda siis nii aastate lõikes, koosluste vahel ja koosluste sees, kui ka erinevate niidete vahel. Seda kõike peegeldavad kuivaine saagi nii miinimumide ja maksimumide kui ka keskmiste ja mediaanide erinevused.

Võrreldes kultuurkarjamaa rohu saagiga (keskmiselt 4,5 tonni kuivainet ha) jääb looduslike karjamaade rohu kuivaine saak ühe ha kohta 2,1–3,9 korda väiksemaks. Kõigi koosluste keskmisena oli rohu kuivaine saak suurim 2017. aastal (ca 1,5 t/ha), järgneval kahel uuringu aastal (2018. ja 2019.) oli see natuke väiksem, aga sarnane (ca 1,3 t/ha). Kõige ebastabiilsem oli rohu kuivaine saak rannakarjamaade suprasaliinses vööndis, kõikides kolme aasta lõikes kaks korda. Samas jäi teistel kooslustel aastate vaheline erinevus ainult 1,2 kordseks.

Kolme aasta keskmisena oli rohu saak kõige suurem loopealsetel karjamaadel (1,9 t/ha) ja väikseim rannakarjamaadel saliinses vööndis (1,0 t/ha). Saagikuse erinevust illustreerib joonis 2.2.3. Samas rannakarjamaa suprasaliinses vööndis oli rohu saak (1,4 t/ha) 1,4 korda suurem kui saliinses vööndis. Puiskarjamaade keskmine rohu kuivaine saak ha kohta oli 1,2 tonni.

Kõige suurem oli kuivaine saak esimesel niitel, kõige väiksem aga kolmandal niitel, erinevus 14 korda. Kolmanda niite korral leiti kõigi koosluste korral ka seda, et osades aedikutes ei olnud rohtu juurde kasvanud, st et saak oli null. Samas teise niite korral leidis selliseid aedikuid ainult loopealsetel karjamaadel ja saliinses vööndi rannakarjamaadel.



Joonis 2.2.3. Pettaaluse lookarjamaa (vasakul) ja Kopli talu saliinse vööndi rannakarjamaa (paremal) enne esimest niidet 2018. aastal

Tabel 2.2.1. Rohumaade kuivaine saak (kg/ha) 2017.–2019. aastal

Näitajad	Loopealne karjamaa	Puis- karjamaa	Rannakarjamaa	
			Suprasaliinne vöönd	Saliinne vöönd
2017. aasta saak				
Keskmine	1810	1361	2081	1387
Mediaan	1807	1290	1969	987
Miinumum	502	282	994	261
Maksimum	2906	2556	3578	3234
Standard viga	184	165	247	298
2018. aasta saak				
Keskmine	1688	1344	1477	2311
Mediaan	1917	1071	1213	1147
Miinumum	248	481	440	476
Maksimum	4481	3710	3367	6030
Standard viga	377	235	243	692
2019. aasta saak				
Keskmine	2022	1509	1316	1843
Mediaan	2104	1190	961	973
Miinumum	367	274	471	213
Maksimum	3118	3679	2963	6334
Standard viga	327	278	219	686
2017.–2019. aasta saak				
Keskmine	1811	1404	1633	1805
Mediaan	1906	1186	1403	1023
Miinumum	248	274	440	213
Maksimum	4481	3710	3578	6334
Standard viga	174	129	142	314
2017.–2019. aasta saak 1. niitel				
Keskmine	1072	781	858	992
Mediaan	1135	697	745	737
Miinumum	193	92	331	103
Maksimum	2358	2692	1956	4112
Standard viga	101	83	61	174

Tabel 2.2.1. järg

2017.–2019. aasta saak 2. niitel				
Keskmine	526	469	689	701
Mediaan	538	395	529	385
Miinimum	0	94	31	0
Maksimum	1596	1127	1784	2342
Standard viga	67	44	81	126
2017.–2019. aasta saak 3. niitel				
Keskmine	213	154	86	113
Mediaan	80	103	10	0
Miinimum	0	0	0	0
Maksimum	1103	493	856	1003
Standard viga	53	22	29	41

Erinevate koosluste rohu keemilise koostise ja toiteväärtuse andmed on esitatud tabelites 2.2.2, 2.2.3, 2.2.4 ja 2.2.5. Ka siin leiti erinevate toitefaktorite osas koosluste sisest kõikumisi, samas mediaanväärtused erinevate koosluste osas väga palju üksteisest ei erine. Leidsime, et mõnevõrra niiskem ja proteiinirikkam on puiskarjamaade rohi. Samas võib oletada, et viimase lopsakas rohi ja tiheda alustaimestiku puudumine suurendas taimede pinnasega saastumist (*resp.* tuhasisaldust), millega omakorda kaasnes rohu mõnevõrra väiksem energiasisaldus. Puiskarjamaade rohu kasvu kõigi kolme niite osas iseloomustab joonis 2.2.4.



Joonis 2.2.4. Pettaaluse puiskarjamaa aedik nr 25 2018. aastal enne esimest (vasakul), teist (keskel) ja kolmandat (paremal) niidet

Puis- ja lookarjamaade rohus leidis rannakarjamaadega võrreldes mõnevõrra rohkem nii kaltsiumi, fosforit kui ka magneesiumi. Kaaliumi oli rohkem puiskarjamaade rohus. Ootuspäraselt oli naatriumisaldus mõnevõrra suurem (kolm korda) rannakarjamaade suprasaliinses võõndis ja palju suurem (27 korda) saliinses võõndis. Kloori sisaldus oli rannakarjamaade saliinses võõndi rohus teiste kooslustega võrreldes ligikaudu poole suurem. Raua sisaldus varieerus mineraalelementide osas kõige rohkem, enam oli seda puiskarjamaade rohus, vähem aga rannakarjamaade suprasaliinses võõndi rohus. Kõige suurem rauasisaldus 12,4 g/kg kuivaines leiti aga Pärnu Raeküla rannakarjamaa kolmanda niite rohuproovist 2018. aastal. Tsingi- ja vasesisaldus oli suurim puiskarjamaadel ja mangaanisaldus rannakarjamaadel, eriti saliinses võõndis. Huvitav on see, et rohuproovidest ei leitud koobaltit. Seeleni leiti ainult üksikutest rohuproovidest, kõige kõrgem seleenisaldus 0,078 mg/kg kuivaines leiti Kavaru rannakarjamaa suprasaliinses võõndi ühest aedikust 2017. aastal. Teistest aedikutest samal kooslusel ja aastal seleeni ei tuvastatud. Samuti ei leitud seleeni samast aedikust ega sama koosluse teistest aedikutest 2018. aastal.

Uurimistöö käigus uuriti ka rohu keemilise koostise ja toiteväärtuse vahelist varieeruvust erinevate niidete lõikes. Suuri kõikumisi siin ei täheldatud ja seetõttu neid andmeid selguse mõttes antud aruandesse ei lisatud. Saab öelda, et kõigi nelja koosluse lõikes oli proteiinisaldus mõnevõrra madalam esimese niite ja kõrgem kolmanda niite rohus, samas toortuhasisaldus oli mõnevõrra suurem kolmandas niites, võrreldes esimese niite rohuga. Mõlemal juhul oli erinevus kõigi nelja koosluse osas keskmiselt ainult kaks protsendiühikut. Ka mineraalainete osas olid erinevused minoorsed, mõnevõrra vähem leidis esimese niite rohus kaltsiumit ja mõnevõrra rohkem kolmanda niite rohus fosforit, rauda, mangaani ja tsinki (v.a rannakarjamaa saliinses vööndis).

Tabel 2.2.2. Loopealse karjamaarohu keemiline koostis ja toiteväärtus 2017.–2019. aastal

Näitaja	Keskmine	Mediaan	Miimum	Maksimum	Standardviga
Kuivaine, %	31,9	30,9	19,2	46,4	0,61
Kuivaines kg-s					
Proteiini, g	105	103	58	147	0,2
Toortuhk, g	85	78	56	220	0,3
Toorkiud, g	230	226	168	344	0,4
Toorrasv, g	26	25	18	40	0,0
N-ta ekstraktiivained, g	554	561	469	607	0,3
Makroelemendid:					
Kaltsium, g	12,7	12,3	5,1	30,7	0,41
Fosfor, g	2,1	1,9	0,6	4,1	0,10
Kaalium, g	18,2	18,3	6,6	33,4	0,63
Naatrium, g	0,1	0,1	0,0	0,7	0,01
Kloor, g	4,4	4,3	1,5	10,2	0,17
Magneesium, g	3,6	3,3	1,8	9,7	0,17
Mikroelemendid:					
Raud, mg	408	134	40	5073	99,2
Tsink, mg	28	25	12	88	1,4
Vask, mg	4,6	4,5	1,7	9,6	0,17
Mangaan, mg	84	74	21	228	5,6
Koobalt, mg	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
Seleen, mg	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
Toiteväärtus:					
Metaboliseeruv energia, MJ	8,9	9,0	7,7	9,7	0,04
Metaboliseeruv proteiin	72	72	64	79	0,3
Vatsa proteiinibilanss	-18	-20	-51	25	1,7
Orgaanilise aine seeduvus, %	63	63	57	67	0,2

Tabel 2.2.3. Puiskarjamaa rohu keemiline koostis ja toiteväärtus 2017.–2019. aastal

Näitaja	Keskmine	Mediaan	Miimum	Maksimum	Standard viga
Kuivaine, %	23,1	21,7	10,8	40,6	0,55
Kuivaines kg-s					
Proteiini, g	138	133	80	239	0,3
Toortuhk, g	106	105	71	159	0,1
Toorkiud, g	214	216	141	296	0,3
Toorrasv, g	26	25	15	36	0,0
N-ta ekstraktiivained, g	516	518	405	620	0,4

Tabel 2.2.3. järg

Makroelemendid:					
Kaltsium, g	13,9	13,5	6,1	22,8	0,34
Fosfor, g	2,3	1,9	1,2	5,9	0,10
Kaalium, g	28,3	27,2	15,7	45,6	0,85
Naatrium, g	0,1	0,1	0,0	1,0	0,01
Kloor, g	6,5	5,8	2,4	15,2	0,35
Magneesium, g	3,7	3,3	1,5	6,8	0,13
Mikroelemendid:					
Raud, mg	226	164	55	944	20,77
Tsink, mg	49	47	13	98	2,3
Vask, mg	7,5	7,8	0,2	16,7	0,36
Mangaan, mg	73	64	22	193	4,6
Koobalt, mg	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Seleen, mg	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Toiteväärtus:					
Metaboliseeruv energia, MJ	9,1	8,9	8,6	9,8	0,03
Metaboliseeruv proteiin	74	74	69	84	0,4
Vatsa proteiinibilanss	11	5	-33	92	2,6
Orgaanilise aine seeduvus, %	64	63	62	67	0,2

Tabel 2.2.4. Rannakarjamaa suprasaliinse vööndi (merevee poolt enamasti mitteülejutatav ala) rohu keemiline koostis ja toiteväärtus 2017.–2019. aastal

Näitaja	Keskmine	Mediaan	Miimum	Maksimum	Standard viga
Kuivaine, %	31,9	30,9	18,0	49,3	0,63
Kuivaines kg-s					
Proteiini, g	123	118	86	180	0,2
Toortuhk, g	71	69	42	122	0,2
Toorkiud, g	248	250	194	319	0,3
Toorrasv, g	25	25	16	38	0,1
N-ta ekstraktiivained, g	533	534	447	596	0,3
Makroelemendid:					
Kaltsium, g	7,9	7,9	3,4	16,0	0,27
Fosfor, g	1,5	1,5	0,9	3,7	0,05
Kaalium, g	16,8	16,6	9,6	27,0	0,50
Naatrium, g	1,0	0,3	0,0	8,5	0,20
Kloor, g	7,2	5,7	2,6	22,2	0,51
Magneesium, g	2,8	2,6	1,3	5,3	0,10
Mikroelemendid:					
Raud, mg	180	97	58	1608	33,8
Tsink, mg	39	38	4	90	1,8
Vask, mg	4,9	4,8	0,0	11,9	0,25
Mangaan, mg	125	97	20	421	11,0
Koobalt, mg	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Seleen, mg	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Toiteväärtus:					
Metaboliseeruv energia, MJ	9,1	9,2	8,3	9,8	0,02
Metaboliseeruv proteiin	75	74	67	81	0,3
Vatsa proteiinibilanss	-6	-10	-38	42	2,0
Orgaanilise aine seeduvus, %	63	63	57	67	0,2

Tabel 2.2.5. Rannakarjamaa saliinse vööndi (merevee poolt ülejutatav ala) rohu keemiline koostis ja toiteväärtus 2017.–2019. aastal

Näitaja	Keskmine	Mediaan	Miinum	Maksimum	Standard viga
Kuivaine, %	30,6	29,9	15,0	49,8	0,81
Kuivaines kg-s					
Proteiini, g	116	114	65	219	0,2
Toortuhk, g	83	79	28	280	0,4
Toorkiud, g	246	239	182	337	0,4
Toorrasv, g	25	25	16	44	0,1
N-ta ekstraktiivainet, g	530	532	345	631	0,5
Makroelemendid:					
Kaltsium, g	6,3	6,0	3,0	12,8	0,24
Fosfor, g	1,5	1,5	0,6	2,7	0,05
Kaalium, g	16,7	16,6	9,3	27,8	0,58
Naatrium, g	3,7	2,7	0,1	16,8	0,53
Kloor, g	12,7	13,2	2,5	30,6	0,99
Magneesium, g	2,8	2,6	1,3	6,0	0,14
Mikroelemendid:					
Raud, mg	494	109	31	12408	220,2
Tsink, mg	34	33	11	64	1,3
Vask, mg	4,5	4,4	0,8	9,4	0,24
Mangaan, mg	168	157	50	347	10,2
Koobalt, mg	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
Seleen, mg	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
Toiteväärtus:					
Metaboliseeruv energia, MJ	9,0	9,0	7,8	9,7	0,04
Metaboliseeruv proteiin	73	73	66	80	0,3
Vatsa proteiinibilanss	-9	-10	-46	48	1,9
Orgaanilise aine seeduvus, %	63	63	57	67	0,3

2.3. Poollooduslikel rohumaadel karjatatavate lihaste ja lammaste toitefaktoritega varustatus.

Uuringu eesmärgiks oli välja selgitada, kuidas poollooduslike kooslusega rohumaad katavad ära seal karjatatavate lihaste ja lammaste toitefaktorite vajaduse. Selleks võrreldi neljalt erinevalt rohumaalt saadud rohu keemilise koostise ja toiteväärtuse näitajaid lihaste ja lammaste toitefaktorite vajadustega.

Toitefaktorite vajaduse võrdluses kasutati 2017.–2019. aastal erinevatelt poollooduslikelt (lookarjamaa, puiskarjamaa ja kahte eri liiki rannakarjamaa – salinne ja suprasalinne vöönd) rohumaadelt kogutud rohuproovide keemilise analüüsi ja toiteväärtuse mediaanväärtusi ning Eesti oludesse kohandatud lihaste (antud aruande osa 2.1.) ja lammaste söötmisnorme (Põllumajandusloomade söötmisnormid, 1995). Arvutuste aluseks võeti vegetatsiooniperioodi keskmised loomad – suuremat (700 kg) ja väiksemat (400–500 kg) tõugu lihaste ammehmad ja vasikad (vastavalt kehamass 300 kg ja 250 kg ning juurdekasv 750 g ja 500 g päevas) ning teise kasvuaasta lihaste lehmikud (vastavalt kehamass 450 kg 350 kg ning juurdekasv 1000 g ja 500 g päevas); lammastest uted kehamassiga 60 kg ja talled kehamassiga 30–40 kg. Loomade toitefaktorite tarbe päevased vajadused leiti kuivaine söömuse ja soovituslike toitefaktorite sisalduse alusel. Arvutuste tulemused on esitatud tabelites 2.3.1 kuni 2.3.12.

Arvutuste tulemusi üldistades saame öelda, et suuremat tõugu lihaste ja ammede metaboliseeruva energia puudujääk on minimaalne, samas teise aasta kasvavad mullikad ei jõua energiatarbe katmiseks (puudujääk kuni 10% päevasest vajadusest) niipalju rohtu ära süüa, mistõttu jääb nende arvatav kasv aeglasemaks kui vaja. Väiksemat tõugu lihastele energiapuudust ei tule. Lammastel tuleb arvutuste kohaselt aga kõikide rohukoosluste korral puudu nii energiast (kuni 10% päevasest vajadusest) kui proteiinist (kuni 16% ja lookarjamaal kuni 24% päevasest vajadusest). Puudujäägi katmiseks on soovitatav loomadele lisaks sööta energia- ja proteiinirikamat sööta (silo, jõusööta) või leppida sügiseks tagasihoidlikuma jõudlusega.

Poollooduslikel rohumaadel karjatamisel joonistub mõlema loomaliigi korral mineraal-elementide tarbe katmise vajaduse osas välja selge muster, mõne väikese erandiga. Üldjuhul tuleb loomadele juurde sööta mineraalsööta, mis sisaldab nii fosforit, naatriumit (v.a rannakarjamaa saliinses vööndis), vaske, koobaltit ja seleeni. Fosfori tarve saab üldjuhul kaetud ka väiksemat tõugu lihaveiste teise kasvuaasta noorloomadel. Loopealsetel karjamaadel karjatatavate lihaveiste ning kõikidel rohukooslustel karjatatavate lammaste mineraalsööt peab kindlasti sisaldama ka tsinki.

Kui loomade energia- ja proteiinitarbe puudujäägi katmise tagajärjeks on väiksem jõudlus, siis mineraalelementide puudusest võivad loomadel tekkida puudushaigused, kannatab loomade reproduktsioon, aeglustub kasv. Sellest tingituna leiavad uuringu läbiviijad, et poollooduslikel karjamaadel karjatatavatele loomadele tuleb mineraalsööta kindlasti juurde sööta.

Mineraalsööta võib lihaveistele ja lammastele sööta nii puistes kui lakukivina. Esimesel juhul võib täheldada raiskamist, teisel juhul aga alatarbimist. Raiskamise vähendamiseks soovitatakse mineraalsööta segada keedusoola, alatarbimise vähendamiseks aga melassi või kasutada söödavamaid mineraale, ka teist brändi. Mineraalsööt on otstarbekas paigutada jootmisala lähedale (parandab tarbimist) ja selle söömist tuleb regulaarselt kontrollida, veendumaks, et loomade poolt keskmiselt päevas ära söödud kogus rahuldaks nende vajadused.

Tabel 2.3.1. Loopealse karjamaa toitefaktorite koguste võrdlus suuremat tõugu lihaveiste söötmisnormidega

Näitajad	Ammad (kehamass 700 kg)				Vasikad (kehamass 300 kg) juurdekasv 750 g			
	Söömus	1 kg KA-s	Päevane TF tarve	vahe	Söömus	1 kg KA-s	Päevane TF tarve	vahe
KA söömus	14,1				6,9			
ME, MJ	127	8,7	123	4	62	9,7	67	-5
PR, g	1452	88	1241	211	711	105	725	-14
MP, g	1015	62	874	141	497	84	580	-83
Ca, g	173	4,5	63	110	85	3,7	26	59
P, g	27	3,5	50	-23	13	2,0	14	-1
K, g	258	7	99	159	126	6,0	41	85
Mg, g	47	2,0	29	18	23	1,0	6,9	16
Na, g	1,4	1,0	14	-12,7	0,7	0,7	4,8	-4,1
Fe, mg	1894	50	705	1189	927	50	345	582
Mn, mg	1046	40	564	482	512	20	138	374
Cu, mg	63	10	141	-78	31	10	69	-38
Zn, mg	350	30	423	-73	171	30	207	-36
Cl, mg	60	2,5	35	25	30	2,0	14	16
Co, mg	0	0,15	2,1	-2,1	0	0,15	1,0	-1,0
Se, mg	0	0,1	1,4	-1,4	0	0,1	0,7	-0,7

KA – kuivaine, TF – toitefaktor, ME – metaboliseeruv energia, PR – proteiin, MP – metaboliseeruv proteiin

Tabel 2.3.1 järg. Loopealse karjamaa toitefaktorite koguste võrdlus suuremat tõugu lihaveiste söötmisnormidega

Näitajad	Amm + vasikas			Noorloomad (1...2 a, kehamass 450 kg) juurdekasv 1000 g			
	söömus	päevane TF tarve	vahe	söömus	1 kg KA-s	päevane TF tarve	vahe
KA söömus	21,0			11,0			
ME, MJ	189	190	-1	99	10,0	110	-11
PR, g	2163	1966	198	1133	89	979	154
MP, g	1512	1454	58	792	57	627	165
Ca, g	258	89	169	135	3,1	34	101
P, g	40	64	-24	21	2,0	22	-1
K, g	384	140	244	201	6,0	66	135
Mg, g	69	36	33	36	1,0	11	25
Na, g	2,1	18,9	-16,8	1,1	0,7	7,7	-6,6
Fe, mg	2820	1050	1770	1477	50	550	927
Mn, mg	1558	702	856	816	20	220	596
Cu, mg	95	210	-115	51	10	110	-59
Zn, mg	521	630	-109	273	30	330	-57
Cl, mg	90	49	41	47	2,0	22	25
Co, mg	0	3,2	-3,2	0	0,15	1,7	-1,7
Se, mg	0	2,1	-2,1	0	0,1	1,1	-1,1

KA – kuivaine, TF – toitefaktor, ME – metaboliseeruv energia, PR – proteiin, MP – metaboliseeruv proteiin

Tabel 2.3.2. Loopealse karjamaa toitefaktorite koguste võrdlus väiksemat tõugu lihaveiste söötmisnormidega

Näitajad	Amm (kehamass 400...500 kg)				Vasikad (kehamass 250 kg) juurdekasv 500 g			
	söömus	1 kg KA-s	päevane TF tarve	vahe	söömus	1 kg KA-s	päevane TF tarve	vahe
KA söömus	10,9				6,1			
ME, MJ	98	9,0	98	0	55	8,9	54	1
PR, g	1123	99	1079	44	628	96	586	42
MP, g	785	65	709	76	439	65	397	42
Ca, g	134	4,5	49	85	75	3,4	21	54
P, g	21	3,5	38	-17	12	1,8	11	1
K, g	199	7,0	76	123	112	6	37	75
Mg, g	36	2,0	22	14	20	1,0	6	14
Na, g	1,1	1,0	10,9	-9,8	0,6	0,7	4,3	-3,7
Fe, mg	1464	50	545	919	819	50	305	514
Mn, mg	809	40	436	373	453	20	122	331
Cu, mg	49	10	109	-60	27	10	61	-34
Zn, mg	270	30	327	-57	151	30	183	-32
Cl, mg	47	2,5	27	20	26	2,0	12	14
Co, mg	0	0,15	1,5	-1,5	0	0,15	0,9	-0,9
Se, mg	0	0,1	1,1	-1,1	0	0,1	0,6	-0,6

KA – kuivaine, TF – toitefaktor, ME – metaboliseeruv energia, PR – proteiin, MP – metaboliseeruv proteiin

Tabel 2.3.2. järg. Loopealse karjamaa toitefaktorite koguste võrdlus väiksemat tõugu lihaveiste söötmisnormidega

Näitajad	Amm + vasikas			Noorloomad (1...2 a, kehamass 350 kg) juurdekasv 500 g			
	söömus	päevane TF tarve	vahe	söömus	1 kg KA-s	päevane TF tarve	vahe
KA söömus	17,0			9,6			
ME, MJ	153	152	1	86	8,5	82	4
PR, g	1751	1665	86	989	81	778	211
MP, g	1224	1105	119	691	48	461	230
Ca, g	209	70	139	118	2,9	28	90
P, g	32	49	-17	18	1,6	15	3
K, g	311	113	198	176	6	58	118
Mg, g	56	28	28	32	1,0	10	22
Na, g	1,7	15,2	-13,5	1,0	0,7	6,7	-5,7
Fe, mg	2283	850	1433	1289	50	480	809
Mn, mg	1261	558	703	712	20	192	520
Cu, mg	77	170	-93	43	10	96	-53
Zn, mg	422	510	-88	238	30	288	-50
Cl, mg	73	39	34	41	2,0	19	22
Co, mg	0	2,4	-2,4	0	0,15	1,4	-1,4
Se, mg	0	1,7	-1,7	0	0,1	1,0	-1,0

KA – kuivaine, TF – toitefaktor, ME – metaboliseeruv energia, PR – proteiin, MP – metaboliseeruv proteiin

Tabel 2.3.3. Puiskarjamaa toitefaktorite koguste võrdlus suuremat tõugu lihaveiste söötmis-normidega

Näitajad	Amm (kehamass 700 kg)				Vasikad (kehamass 300 kg) juurdekasv 750 g			
	söömus	1 kg KA-s	päevane TF tarve	vahe	söömus	1 kg KA-s	päevane TF tarve	vahe
KA söömus	14,1				6,9			
ME, MJ	125	8,7	123	2	61	9,7	67	-6
PR, g	1875	88	1241	634	918	105	725	193
MP, g	1039	62	874	165	509	84	580	-71
Ca, g	190	4,5	63	127	93	3,7	26	67
P, g	27	3,5	49	-22	13	2,0	14	-1
K, g	384	7	99	285	188	6	41	147
Mg, g	47	2,0	28	19	23	1,0	7	16
Na, g	1,4	1,0	14,1	-12,7	0,7	0,7	4,8	-4,1
Fe, g	2314	50	705	1609	1132	50	345	787
Mn, mg	905	40	564	341	443	20	138	305
Cu, mg	110	10	141	-31	54	10	69	-15
Zn, mg	667	30	423	244	326	30	207	119
Cl, mg	82	2,5	35	47	40	2,0	14	26
Co, mg	0	0,15	2,1	-2,1	0	0,15	1,0	-1,0
Se, mg	0	0,1	1,4	-1,4	0	0,1	0,7	-0,7

KA – kuivaine, TF – toitefaktor, ME – metaboliseeruv energia, PR – proteiin, MP – metaboliseeruv proteiin

Tabel 2.3.3. järg. Puiskarjamaa toitefaktorite koguste võrdlus suuremat tõugu lihaveiste söötmisnormidega

Näitajad	Amm + vasikas			Noorloomad (1...2 a, kehamass 450 kg) juurdekasv 1000 g			
	söömus	päevane TF tarve	vahe	söömus	1 kg KA-s	päevane TF tarve	vahe
KA söömus	21,0			11,0			
ME, MJ	187	190	-3	98	10,0	110	-12
PR, g	2793	1965	828	1463	89	979	484
MP, g	1548	1454	94	811	57	627	184
Ca, g	284	89	195	149	3,1	34	115
P, g	40	63	-23	21	2,0	22	-1
K, g	571	140	431	299	6,0	66	233
Mg, g	69	35	34	36	1,0	11	25
Na, g	2,1	18,9	-16,8	1,1	0,7	7,7	-6,6
Fe, g	3446	1050	2396	1805	50	550	1255
Mn, mg	1348	702	646	706	20	220	486
Cu, mg	164	210	-46	86	10	110	-24
Zn, mg	993	630	363	520	30	330	190
Cl, mg	122	49	73	64	2,0	22	42
Co, mg	0	3,2	-3,2	0	0,15	1,7	-1,7
Se, mg	0	2,1	-2,1	0	0,1	1,1	-1,1

KA – kuivaine, TF – toitefaktor, ME – metaboliseeruv energia, PR – proteiin, MP – metaboliseeruv proteiin

Tabel 2.3.4. Puiskarjamaa toitefaktorite koguste võrdlus väiksemat tõugu lihaveiste söötmis-normidega

Näitajad	Ammed (kehamass 400...500 kg)				Vasikad (kehamass 250 kg) juurdekasv 500 g			
	söömus	1 kg KA-s	päevane TF tarve	vahe	söömus	1 kg KA-s	päevane TF tarve	vahe
KA söömus	10,9				6,1			
ME, MJ	97	9,0	98	-1	54	8,9	54	0
PR, g	1450	99	1079	371	811	96	586	225
MP, g	803	65	709	94	450	65	397	53
Ca, g	147	4,5	49	98	82	3,4	21	61
P, g	21	3,5	38	-17	12	1,8	11	1
K, g	296	7,0	76	220	166	6,0	37	129
Mg, g	36	2,0	22	14	20	1,0	6	14
Na, g	1,1	1,0	10,9	-9,8	0,6	0,7	4,3	-3,7
Fe, g	1789	50	545	1244	1001	50	305	696
Mn, mg	700	40	436	264	392	20	122	270
Cu, mg	85	10	109	-24	48	10	61	-13
Zn, mg	516	30	327	189	289	30	183	106
Cl, mg	63	2,5	27	36	35	2,0	12	23
Co, mg	0	0,15	1,6	-1,6	0	0,15	0,9	-0,9
Se, mg	0	0,1	1,1	-1,1	0	0,1	0,6	-0,6

KA – kuivaine, TF – toitefaktor, ME – metaboliseeruv energia, PR – proteiin, MP – metaboliseeruv proteiin

Tabel 2.3.4. järg. Puiskarjamaa toitefaktorite koguste võrdlus väiksemat tõugu lihaveiste söötmisnormidega

Näitajad	Amm + vasikas			Noorloomad (1...2 a, kehamass 350 kg) juurdekasv 500 g			
	söömus	päevane TF tarve	vahe	söömus	1 kg KA-s	päevane TF tarve	vahe
KA söömus	17,0			9,6			
ME, MJ	151	152	-1	85	8,5	82	3
PR, g	2261	1665	596	1277	81	778	499
MP, g	1253	1105	148	708	53	509	199
Ca, g	230	70	160	130	2,9	28	102
P, g	32	49	-17	18	1,6	15	3
K, g	462	113	349	261	6	58	203
Mg, g	56	28	28	32	1,0	10	22
Na, g	1,7	15,2	-13,5	1,0	0,7	6,7	-5,7
Fe, g	2790	850	1940	1575	50	480	1095
Mn, mg	1091	558	533	616	20	192	424
Cu, mg	133	170	-37	75	10	96	-21
Zn, mg	804	510	294	454	30	288	166
Cl, mg	99	39	59	56	2,0	19	37
Co, mg	0	2,6	-2,6	0	0,15	1,4	-1,4
Se, mg	0	1,7	-1,7	0	0,1	1,0	-1,0

KA – kuivaine, TF – toitefaktor, ME – metaboliseeruv energia, PR – proteiin, MP – metaboliseeruv proteiin

Tabel 2.3.5. Suprasaliinse (maapoolse) rannakarjamaa toitefaktorite koguste võrdlus suuremat tõugu lihaveiste söötmisnormidega

Näitajad	Amm (kehamass 700 kg)				Vasikad (kehamass 300 kg) juurdekasv 750 g			
	söömus	1 kg KA-s	päevane TF tarve	vahe	söömus	1 kg KA-s	päevane TF tarve	vahe
KA söömus	14,1				6,9			
ME, MJ	129	8,7	123	6	63	9,7	67	-4
PR, g	1664	88	1241	423	814	105	725	89
MP, g	1043	62	874	169	511	84	580	-69
Ca, g	111	4,5	63	48	55	3,7	26	29
P, g	21	3,5	49	-28	10	2,0	14	-4
K, g	234	7	99	135	114	6	41	73
Mg, g	37	2,0	28	9	18	1,0	6,9	11
Na, g	3,8	1,0	14,1	-10,3	1,9	0,7	4,8	-2,9
Fe, g	1365	50	705	660	668	50	345	323
Mn, mg	1366	40	564	802	669	20	138	531
Cu, mg	68	10	141	-73	33	10	69	-36
Zn, mg	535	30	423	112	262	30	207	55
Cl, g	80	2,5	35	45	39	2,0	14	26
Co, mg	0	0,15	2,1	-2,1	0	0,15	1,0	-1,0
Se, mg	0	0,1	1,4	-1,4	0	0,1	0,7	-0,7

KA – kuivaine, TF – toitefaktor, ME – metaboliseeruv energia, PR – proteiin, MP – metaboliseeruv proteiin

Tabel 2.3.5.järg. Suprasaliinse (maapoolse) rannakarjamaa toitefaktorite koguste võrdlus suuremat tõugu lihaveiste söötmisnormidega

Näitajad	Amm + vasikas			Noorloomad (1...2 a, kehamass 450 kg) juurdekasv 1000 g			
	söömus	päevane TF tarve	vahe	söömus	1 kg KA-s	päevane TF tarve	vahe
KA söömus	21,0			11,0			
ME, MJ	192	190	2	101	10,0	110	-9
PR, g	2478	1965	513	1298	89	979	319
MP, g	1554	1454	100	814	57	627	187
Ca, g	166	89	77	87	3,1	34	53
P, g	31	63	-32	16	2,0	22	-6
K, g	348	140	208	183	6,0	66	117
Mg, g	55	35	20	29	1,0	11	18
Na, g	5,7	18,9	-13,2	3,0	0,7	7,7	-4,7
Fe, g	2033	1050	983	1065	50	550	515
Mn, mg	2035	702	1333	1066	20	220	846
Cu, mg	102	210	-108	53	10	110	-57
Zn, mg	797	630	167	417	30	330	87
Cl, g	120	49	71	63	2,0	22	41
Co, mg	0	3,2	-3	0	0,15	1,7	-1,7
Se, mg	0	2,1	-2,1	0	0,1	1,1	-1,1

KA – kuivaine, TF – toitefaktor, ME – metaboliseeruv energia, PR – proteiin, MP – metaboliseeruv proteiin

Tabel 2.3.6. Suprasaliinse (maapoolse) rannakarjamaa toitefaktorite koguste võrdlus väiksemat tõugu lihaveiste söötmisnormidega

Näitajad	Amm (kehamass 400...500 kg)				Vasikad (kehamass 250 kg) juurdekasv 500 g			
	söömus	1 kg KA-s	päevane TF tarve	vahe	söömus	1 kg KA-s	päevane TF tarve	vahe
KA söömus	10,9				6,1			
ME, MJ	100	9,0	98	2	56	8,9	54	2
PR, g	1286	99	1079	207	720	96	586	134
MP, g	807	65	709	98	451	65	397	54
Ca, g	86	4,5	49	37	48	3,4	21	27
P, g	16	3,5	38	-22	9	1,8	11	-2
K, g	181	7	76	105	101	6,0	37	64
Mg, g	28	2	22	6	16	1,0	6	10
Na, g	2,9	1,0	10,9	-7,9	1,6	0,7	4,3	-2,7
Fe, g	1055	50	545	510	591	50	305	286
Mn, mg	1056	40	436	620	591	20	122	469
Cu, mg	53	10	109	-56	29	10	61	-32
Zn, mg	414	30	327	87	231	30	183	48
Cl, mg	62	0,25	3	59	35	0,2	1	34
Co, mg	0	0,15	1,6	-1,6	0	0,15	0,9	-0,9
Se, mg	0	0,1	1,1	-1,1	0	0,1	0,6	-0,6

KA – kuivaine, TF – toitefaktor, ME – metaboliseeruv energia, PR – proteiin, MP – metaboliseeruv proteiin

Tabel 2.3.6. järg. Suprasaliinse (maapoolse) rannakarjamaa toitefaktorite koguste võrdlus väiksemat tõugu lihaveiste söötmisnormidega

Näitajad	Amm + vasikas			Noorloomad (1...2 a, kehamass 350 kg) juurdekasv 500 g			
	söömus	päevane TF tarve	vahe	söömus	1 kg KA-s	päevane TF tarve	vahe
KA söömus	17,0			9,6			
ME, MJ	156	152	4	88	8,5	82	6
PR, g	2006	1665	341	1133	81	778	355
MP, g	1258	1105	153	710	53	509	201
Ca, g	134	70	64	76	2,9	28	48
P, g	25	49	-24	14	1,6	15	-1
K, g	282	113	169	159	6	58	101
Mg, g	45	28	17	25	1,0	10	15
Na, g	4,5	15,2	-10,6	2,6	0,7	6,7	-4,1
Fe, g	1646	850	796	929	50	480	449
Mn, mg	1648	558	1090	930	20	192	738
Cu, mg	82	170	-88	46	10	96	-50
Zn, mg	645	510	135	346	30	288	76
Cl, mg	97	4	93	55	0,2	1,9	53
Co, mg	0	2,6	-2,5	0	0,15	1,4	-1,4
Se, mg	0	1,7	-1,7	0	0,1	1,0	-1,0

KA – kuivaine, TF – toitefaktor, ME – metaboliseeruv energia, PR – proteiin, MP – metaboliseeruv proteiin

Tabel 2.3.7. Saliinse (merepoolse) rannakarjamaa toitefaktorite koguste võrdlus suuremat tõugu lihaveiste söötmisnormidega

Näitajad	Amm (kehamass 700 kg)				Vasikad (kehamass 300 kg) juurdekasv 750 g			
	söömus	1 kg KA-s	päevane TF tarve	vahe	söömus	1 kg KA-s	päevane TF tarve	vahe
KA söömus	14,1				6,9			
ME, MJ	127	8,7	123	4,2	62	9,7	67	-4,8
PR, g	1607	88	1241	367	787	105	725	62
MP, g	1035	62	874	161	506	84	580	-73
Ca, g	84	4,5	63	21	41	3,7	26	16
P, g	21	3,5	49	-29	10	2,0	14	-3,7
K, g	234	7	99	135	114	6	41	73
Mg, g	36	2	28	8	18	1,0	6,9	11
Na, g	38,0	1,0	14,1	23,9	18,6	0,7	4,8	13,8
Fe, mg	1532	50	705	827	750	50	345	405
Mn, mg	2219	40	564	1655	1086	20	138	948
Cu, mg	63	10	141	-78	31	10	69	-38
Zn, mg	458	30	423	35	224	30	207	17
Cl, g	185	2,5	35	150	91	2	14	77
Co, mg	0	0,15	2,1	-2,1	0	0,15	1	-1
Se, mg	0	0,1	1,4	-1,4	0	0,1	0,7	-0,7

KA – kuivaine, TF – toitefaktor, ME – metaboliseeruv energia, PR – proteiin, MP – metaboliseeruv proteiin

Tabel 2.3.7. järg. Saliinse (merepoolse) rannakarjamaa toitefaktorite koguste võrdlus suuremat tõugu lihaveiste söötmisnormidega

Näitajad	Amm + vasikas			Noorloomad (1...2 a, kehamass 450 kg) juurdekasv 1000 g			
	söömus	päevane TF tarve	vahe	söömus	1 kg KA-s	päevane TF tarve	vahe
KA söömus	21,0			11,0			
ME, MJ	189	190	-0,6	99	10,0	110	-11
PR, g	2394	1965	429	1254	89	979	275
MP, g	1541	1454	88	807	57	627	180
Ca, g	125	89	36	66	3,1	34	32
P, g	31	63	-33	16	2,0	22	-6
K, g	348	140	208	183	6,0	66	117
Mg, g	54	35	19	28	1	11	17
Na, g	56,6	18,9	37,7	29,6	0,7	7,7	21,9
Fe, mg	2281	1050	1231	1195	50	550	645
Mn, mg	3305	702	2603	1731	20	220	1511
Cu, mg	93	210	-117	49	10	110	-61
Zn, mg	682	630	52	357	30	330	27
Cl, g	276	49	227	145	2,0	22	123
Co, mg	0	3	-3	0	0,15	1,7	-1,7
Se, mg	0	2	-2,1	0	0,1	1,1	-1,1

KA – kuivaine, TF – toitefaktor, ME – metaboliseeruv energia, PR – proteiin, MP – metaboliseeruv proteiin

Tabel 2.3.8. Saliinse (merepoolse) rannakarjamaa toitefaktorite koguste võrdlus väiksemat tõugu lihaveiste söötmisnormidega

Näitajad	Ammed (kehamass 400...500 kg)				Vasikad (kehamass 250 kg) juurdekasv 500 g			
	söömus	1 kg KA-s	päevane TF tarve	vahe	söömus	1 kg KA-s	päevane TF tarve	vahe
KA söömus	10,9				6,1			
ME, MJ	98	9,0	98	0	55	8,9	54	1
PR, g	1243	99	1079	164	695	96	586	110
MP, g	800	65	709	92	448	65	397	51
Ca, g	65	4,5	49	16,0	36	3,4	21	15,7
P, g	16	3,5	38	-22	8,9	1,8	11	-2
K, g	181	7	76	105	101	6,0	37	65
Mg, g	28	2	22	6	16	1,0	6	10
Na, g	29,4	1,0	10,9	18,5	16,4	0,7	4,3	12,1
Fe, g	1184	50	545	639	663	50	305	358
Mn, mg	1715	40	436	1279	960	20	122	838
Cu, mg	48	10	109	-61	27	10	61	-34
Zn, mg	354	30	327	27	198	30	183	15
Cl, mg	143	2,5	27	116	80	2	12	68
Co, mg	0	0,15	1,6	-1,6	0	0,15	0,9	-0,9
Se, mg	0	0,1	1,1	-1,1	0	0,1	0,6	-0,6

KA – kuivaine, TF – toitefaktor, ME – metaboliseeruv energia, PR – proteiin, MP – metaboliseeruv proteiin

Tabel 2.3.8. järg. Saliinse (merepoolse) rannakarjamaa toitefaktorite koguste võrdlus väiksemat tõugu lihaveiste söötmisnormidega

Näitajad	Amm + vasikas			Noorloomad (1...2 a, kehamass 350 kg) juurdekasv 500 g			
	söömus	päevane TF tarve	vahe	söömus	1 kg KA-s	päevane TF tarve	vahe
KA söömus	17,0			9,6			
ME, MJ	153	152	1	86	8,5	82	5
PR, g	1938	1665	273	1094	81	778	317
MP, g	1248	1105	143	705	53	509	196
Ca, g	101	70	32	57	2,9	28	29
P, g	25	49	-24	14	1,6	15	-1
K, g	282	113	169	159	6	58	102
Mg, g	44	28	16	25	1	10	15
Na, g	45,8	15,2	30,6	25,8	0,7	6,7	19,1
Fe, g	1847	850	997	1043	50	480	563
Mn, mg	2675	558	2117	1511	20	192	1319
Cu, mg	76	170	-94	43	10	96	-53
Zn, mg	552	510	42	312	30	288	24
Cl, mg	223	39	184	126	2,0	19	107
Co, mg	0	2,6	-2,6	0	0,15	1,4	-1,4
Se, mg	0	1,7	-1,7	0	0,1	1,0	-1,0

KA – kuivaine, TF – toitefaktor, ME – metaboliseeruv energia, PR – proteiin, MP – metaboliseeruv proteiin

Tabel 2.3.9. Loopealse karjamaa toitefaktorite koguste võrdlus lammaste söötmisnormidega

Näitajad	Uted, kehamass 60 kg				Talled, kehamass 30...40 kg				Uted + talled		
	nõutav	söömus	päevane TF tarve	vahe	nõutav	söömus	päevane TF tarve	vahe	söömus	päevane TF tarve	vahe
KA söömus		1,8				1,3			3,1		
ME, MJ	9,0	16,2	16,2	0,0	11,0	11,7	14,3	-2,6	27,9	30,5	-2,6
Proteiin, g	140	185	252	-67	130	134	169	-35	319	421	-102
Ca, g	5	22,1	9,0	13,1	5,0	16,0	6,5	9,5	38,1	15,5	22,6
P, g	3	3,4	5,4	-2,0	3,0	2,5	3,9	-1,4	5,9	9,3	-3,4
K, g	7	33	12,6	20	7	24	9,1	15	57	22	35
Mg, g	2	5,9	3,6	2,3	2,0	4,3	2,6	1,7	10,2	6,2	4,0
Na, g	1,5	0,2	2,7	-2,5	1,5	0,1	2,0	-1,8	0,3	4,7	-4,3
Fe, mg	50	242	90	152	50	175	65	110	416	155	261
Mn, mg	30	134	54	80	30	96	39	57	230	93	137
Cu, mg	10	8,1	18	-10	10	6	13	-7	14	31	-17
Zn, mg	40	45	72	-27	40	32	52	-20	77	124	-47
Cl, g	2	7,7	3,6	4,1	2,0	5,6	2,6	3,0	13,3	6,2	7,1
Co, mg	0,2	0	0,36	-0,36	0,10	0	0,13	-0,13	0	0,49	-0,49
Se, mg	0,2	0	0,36	-0,36	0,30	0	0,39	-0,39	0	0,75	-0,75

TF – toitefaktor, KA – kuivaine, ME – metaboliseeruv energia

Tabel 2.3.10. Puiskarjamaa toitefaktorite koguste võrdlus lammaste söötmisnormidega

Näitajad	Uted, kehamass 60 kg				Talled, kehamass 30...40 kg				Uted + talled		
	nõutav	söömus	päevane TF tarve	vahe	nõutav	söömus	päevane TF tarve	vahe	söömus	päevane TF tarve	vahe
KA söömus		1,8				1,3			3,1		
ME, MJ	9,0	16,0	16,2	-0,2	11,0	11,6	14,3	-2,7	27,6	30,5	-2,9
Proteiin, g	140	185	252	-67	130	173	169	4	358	421	-63
Ca, g	5	22,1	9,0	13,1	5,0	17,6	6,5	11,1	39,7	15,5	24,2
P, g	3	3,4	5,4	-2,0	3,0	2,5	3,9	-1,4	5,9	9,3	-3,4
K, g	7	33	13	20	7	35	9,1	26	68	22	47
Mg, g	2	5,9	3,6	2,3	2,0	4,3	2,6	1,7	10,2	6,2	4,0
Na, g	1,5	0,2	2,7	-2,5	1,5	0,1	2,0	-1,8	0,3	4,7	-4,3
Fe, mg	50	242	90	152	50	213	65	148	455	155	300
Mn, mg	30	134	54	80	30	83	39	44	217	93	124
Cu, mg	10	8	18	-10	10	10	13	-3	18	31	-13
Zn, mg	40	45	72	-27	40	61	52	9	106	124	-18
Cl, g	2	7,7	3,6	4,1	2,0	7,5	2,6	4,9	15,3	6,2	9,1
Co, mg	0,2	0	0,36	0	0,10	0	0,13	-0,13	0	0,49	-0,49
Se, mg	0,2	0	0,36	0	0,30	0	0,39	-0,39	0	0,75	-0,75

TF – toitefaktor, KA – kuivaine, ME – metaboliseeruv energia

Tabel 2.3.11. Suprasaliinse (maapoolse) rannakarjamaa toitefaktorite koguste võrdlus lammaste söötmisnormidega

Näitajad	Uted, kehamass 60 kg				Talled, kehamass 30...40 kg				Uted + talled		
	nõutav	söömus	päevane TF tarve	vahe	nõutav	söömus	päevane TF tarve	vahe	söömus	päevane TF tarve	vahe
KA söömus		1,8				1,3			3,1		
ME, MJ	9,0	16,5	16,2	0,3	11,0	11,9	14,3	-2,4	28,4	30,5	-2,1
Proteiin, g	140	212	252	-40	130	153	169	-16	366	421	-55
Ca, g	5	14,2	9,0	5,2	5,0	10,3	6,5	3,8	24,5	15,5	9,0
P, g	3	2,6	5,4	-2,8	3,0	1,9	3,9	-2,0	4,5	9,3	-4,8
K, g	7	30	13	17	7	22	9,1	12	51	22	30
Mg, g	2	4,7	3,6	1,1	2,0	3,4	2,6	0,8	8,2	6,2	2,0
Na, g	1,5	0,5	2,7	-2,2	1,5	0,4	2,0	-1,6	0,8	4,7	-3,8
Fe, mg	50	174	90	84	50	126	65	61	300	155	145
Mn, mg	30	174	54	120	30	126	39	87	300	93	207
Cu, mg	10	9	18	-9	10	6	13	-7	15	31	-16
Zn, mg	40	68	72	-4	40	49	52	-3	118	124	-6
Cl, g	2	10,3	3,6	6,7	2,0	7,4	2,6	4,8	17,7	6,2	11,5
Co, mg	0,2	0	0,36	-0,36	0,10	0	0,13	-0,13	0	0,49	-0,49
Se, mg	0,2	0	0,36	-0,36	0,30	0	0,39	-0,39	0	0,75	-0,75

TF – toitefaktor, KA – kuivaine, ME – metaboliseeruv energia

Tabel 2.3.12. Saliinse (merepoolse) rannakarjamaa toitefaktorite koguste võrdlus lammaste söötmisnormidega

Näitajad	Uted, kehamass 60 kg				Talled, kehamass 30...40 kg				Uted + talled		
	nõutav	söömus	päevane TF tarve	vahe	nõutav	söömus	päevane TF tarve	vahe	söömus	päevane TF tarve	vahe
KA söömus		1,8				1,3			3,1		
ME, MJ	9,0	16,2	16,2	0	11,0	11,7	14,3	-2,6	27,9	30,5	-2,6
Proteiin, g	140	205	252	-47	130	148	169	-21	353	421	-68
Ca, g	5	10,7	9,0	1,7	5,0	7,8	6,5	1,3	18,5	15,5	3,0
P, g	3	2,6	5,4	-2,8	3,0	1,9	3,9	-2,0	4,5	9,3	-4,8
K, g	7	30	13	17	7	22	9	12	51	22	30
Mg, g	2	4,6	3,6	1,0	2,0	3,4	2,6	0,8	8,0	6,2	1,8
Na, g	1,5	4,8	2,7	2,1	1,5	3,5	2,0	1,6	8,3	4,7	3,7
Fe, mg	50	196	90	106	50	141	65	76	337	155	182
Mn, mg	30	283	54	229	30	205	39	166	488	93	395
Cu, mg	10	8	18	-10	10	6	13	-7	14	31	-17
Zn, mg	40	58	72	-14	40	42	52	-10	101	124	-23
Cl, g	2	24	3,6	20,1	2,0	17,1	2,6	14,5	40,8	6,2	34,6
Co, mg	0,2	0	0,36	-0,36	0,1	0	0,13	-0,13	0	0,49	-0,49
Se, mg	0,2	0	0,36	-0,36	0,3	0	0,39	-0,39	0	0,75	-0,75

TF – toitefaktor, KA – kuivaine, ME – metaboliseeruv energia

Oma osa loomade toitefaktorite vajaduste rahuldamisel on ka poollooduslike karjamaade rohu saagil. Rohumaid külastades hakkas silma rohukasvu ebahütlikkus, seda siis nii ühe ja sama kui ka erinevate sama kooslusega karjamaade piires. Kuivõrd tabelis 2.2.1. on toodud koosluste maksimaalsed rohu kuivaine saagid, siis võib arvata, et tegelik rohu söömus loomade poolt on kindlasti väiksem. Seda siis nii rammutukkade (sama aasta sõnnikul kasvav ära niitmata rohi) kui karjamaal leiduvate mitte isuäratavate taimede (nt lõikhein) tõttu. Viimased tallati loomade poolt lihtsalt maha ja neid ei söönud või kui söödi, siis ainult n.ö näljast, tingituna parema rohu puudusest. Kirjanduse andmetel võib selliselt raisku läinud rohu hulk ulatuda 50 %-ni (Anon, 2016). Kuigi täpseid mõõtmisi ei tehtud (ei olnud antud uurimistöo osa), siis meie hinnangul selliselt raisku läinud rohu kogus külastatud karjamaadel nii suur ei olnud, ulatudes ca 15%-ni. Võttes arvesse eeltoodut ja loomade poolt päevas tarbitud keskmist rohu kuivaine kogust ning seda, et Eestis on loomade karjatamise perioodi pikkuseks aastas 145 päeva, saame välja arvutada kui suur on loomade keskmine karjamaa vajadus erinevate koosluste lõikes. Arvutuste tulemused on toodud tabelis 2.3.13.

Tabel 2.3.13. Arvutuslik poolloodusliku karjamaa vajadus lihaveistele ja lammastele

Näitajad	Loopealne karjamaa	Puis-karjamaa	Rannakarjamaa	
			suprasaliinne vöönd	saliinne vöönd
2017.–2019. aasta keskmine rohu maksimaalne mediaansaa, kg/ha	1906	1186	1403	1023
2017.–2019. aasta keskmine oletatav rohu maksimaalne söömus (85% maksimaalsest mediaansaa), kg/ha	1620	1008	1179	870
Päevas saadaolev rohu keskmine kogus, kui karjatamise perioodi pikkus on Eestis 145 päeva, kg/ka	11,2	7,0	8,1	6,0
Karjamaa vajadus suuremat tõugu lihaveise ammele koos vasikaga (keskmine kuivaine söömus päevas 21 kg), ha	1,8	3,0	2,6	3,5
Karjamaa vajadus väiksemat tõugu lihaveise ammele koos vasikaga (keskmine kuivaine söömus päevas 17 kg), ha	1,5	2,4	2,1	2,8

Tabel 2.3.13. järg

Karjamaa vajadus suuremat tõugu lihaveise teise kasvuaasta noorloomale (keskmine kuivaine söömuse päevas 11 kg), ha	1,0	1,6	1,4	1,8
Karjamaa vajadus väiksemat tõugu lihaveise teise kasvuaasta noorloomale (keskmine kuivaine söömuse päevas 9,6 kg), ha	0,9	1,4	1,2	1,6
Karjamaa vajadus utele ja tallele (keskmine kuivaine söömuse päevas 3,1 kg), ha	0,3	0,4	0,4	0,5

Eeltoodust lähtudes ja selguse huvides ei peetud õigeks välja tuua loomade toitefaktoritega tarbe katmist erinevatel karjatamisperioodidel (kevad, suvel ja sügisel), vaid seda tehti vegetatsiooniperioodi keskmisena. Seda kinnitab ka asjaolu, et rohu keemilise koostise ja toiteväärtuse erinevused erinevatel karjatamisperioodil on minoorsed. Leiti, et poollooduslikel karjamaadel karjatatavate loomade arv tuleb seada vastavusse karjamaal kasvava rohu saagiga.

Kokkuvõtte ja järeldused

Uuringu käigus kohandati Eesti oludele vastavaks lihaveiste söötmisnormid. Selgitati välja poollooduslike rohumaade (loopealne karjamaa, puiskarjamaa, suprasaliinse ja saliinse vööndi rannakarjamaa) karjamaarohu maksimaalne saak, keemiline koostis (sh mineraalne) ja toiteväärtus, aastatel 2017.–2019. Viimast võrreldi rohu kuivaine söömuse arvesse võttes lihaveiste ja lammaste toitefaktorite vajadustega. Leiti, et karjatatavate loomade arv tuleb seada vastavusse karjamaal kasvava rohu saagiga. Arvestada tuleb, et rohu saak on suurim vegetatsiooniperioodi esimesel kolmandikul ja väga väike või pea olematu vegetatsiooni-perioodi viimasel kolmandikul. Puudushaiguste vältimiseks ja soovitud jõudluse tagamiseks tuleb nii lihaveistele kui lammastele juurde sööta mineraalsööda segu, mis sisaldab nii fosforit, naatriumit (v.a rannakarjamaa saliinses vööndis), vaske, koobaltit kui seleeni. Loopealse karjamaadel karjatatavate lihaveistele ning kõikidel rohukooslustel karjatatavate lammaste mineraalsööda segu peab kindlasti sisaldama ka tsinki.

Kasutatud kirjandus

- Anon (2016) Delivering Our Future, Valuing Our Soils: A Sustainable Agricultural Land Management Strategy for Northern Ireland. DAERA occasional publication, ISBN 978-1-84807-708-9, www.daera-ni.gov.uk/topics/land-and-landscapes/soil.
- Beef Cattle Nutrition Series. Part 3 :Nutrient Requiriement Tables.MP391. 16 pp, <https://www.uaex.edu/publications/PDF/MP391.pdf>.
- Energy requirements of growing heifers, https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/Rehutaulukot/feed_tables_english/nutrient_requirements/Ruminants/energy_requirements_heifers.
- Energy requirements of suckler cows, https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/Rehutaulukot/feed_tables_english/nutrient_requirements/Ruminants/Energy%20requirements_eng.pdf.
- Gruber Tabelle zur Fütterung in der Rindermast. LfL-Information . 2014, https://www.lfl.bayern.de/mam/cms07/publikationen/daten/informationen/p_31941.pdf.
- Jamieson, A. 2014. Lihaveisekasvatus pärandkooslustel, Tartu 95 lk, lk. 41....50. <https://www.digar.ee/arhiiv/et/raamatud/17240>.
- Mineral requirements of growing cattle https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/Rehutaulukot/feed_tables_english/nutrient_requirements/Ruminants/Minerals_growing.
- Nutrient Requirements of Beef Cattle. 2016. Table of Nutrient Requirements. The National Academies Press, Washington, DC, 110; 396...403.
- Nutrient_requirements_of calves, https://portal.m4.tt.fi/portal/page/portal/Rehutaulukot/feed_tables_english/nutrient_requirements/Ruminants/requirements_calves.
- Oll, Ü. (koostaja) 1995. Põllumajandusloomade söötmisnormid koos söötade tabelitega. – Tartu, 186 lk.
- Protein requirements of growing cattle, https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/Rehutaulukot/feed_tables_english/nutrient_requirements/Ruminants/Protein_requirements_growing_cattle
- Protein requirements of suckler cows, <https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/Rehutaulukot/>

feed_tables_english/nutrient_requirements/Ruminants/Protein%20requirements_eng.pdf.

Sikk, V. 2005. Loomade mineraalne toitumine. – Tartu, 224 lk.

Sikk, V. 2007. Piimalehmade mineraalne toitumine. Mineraalelementide tarbenormid. – Tartu, 62 lk.

The metabolizable protein (MP) requirements (g/day) for growing cattle (bulls and heifers at live weight from 100 to 200 kg, https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/Rehutaulukot/feed_tables_english/nutrient_requirements/Ruminants/Protein_requirements_growing_cattle.

Projekti raames ilmunud publikatsioonid:

Kass, M., Leming, R. (2017). Lihaveiste heaolu hindamisest. – Tõuloomakasvatus (19–20). Tartu.

Marcone, G., Kaart, T., Piirsalu, P., Nutt, I., Arney, D. (2020). Sheep Housing Choices at Cool Temperatures. – International Society for Applied Ethology Nordic Region Winter Meeting 28-30 January 2020: International Society for Applied Ethology Nordic Region Winter Meeting, Tartu. (Ed. M. Soonberg), Estonian University of Life Sciences, 32.

Piirsalu, P., Kaart, T., Nutt, I. (2019). Lammaste käitumiseelistused aastaringsel väljaspidamisel madalate õhutemperatuuride korral mahefarmides. – Konverentsi "Terve loom ja tervislik toit 2019" artiklite kogumik: Terve loom ja tervislik toit 2019 (toim. M. Kass). Tartu: Vali Press OÜ, 98–107.

Piirsalu, P., Kaart, T., Nutt, I., Marcone, G., Arney, D. (2020). Kliimaparametrite mõju uttede käitumiseelistustele viibida jalutuslal või külmlaudas madalate õhutemperatuuride korral. Tõuaretuse tänapäev (toim. O. Saveli. Pühendatud tõuraamatu pidamise 135. aastapäevale Eestis ja aastalehmalt 10 114 kg piima saavutamisele 2019. a. – Tartu: Paar OÜ, lk 67–71.

Piirsalu, P., Kaart, T., Nutt, I., Marcone, G., Arney, D. (2020). The Effect of Climate Parameters on Sheep Preferences for Outdoors or Indoors at Low Ambient Temperatures. – Animals, 10 (1029, 6), 1–11, DOI: doi.org/10.3390/ani10061029.

Piirsalu, P., Kaart, T., Nutt, I., Marcone, G., Arney, D. (2020). Uttede käitumiseelistused viibida jalutuslal või külmlaudas madalate õhutemperatuuride korral. – Tõuloomakasvatus, 3, 22–24.

Piirsalu, P., Marcone, G., Arney, D., Kass, M., Leming, R., Tõlp, S., Ots, M. (2020). Lihaveiste ja lammaste heaoluindikaatorite alusel käitumise hindamise protokollide väljatöötamine ja heaolu hindamine, poollooduslikud kooslused lihaveiste ja lammaste söödabaasina. – Konverentsi "Terve loom ja tervislik toit 2020" artiklite kogumik: Terve loom ja tervislik toit 2020, (toim. M. Kass). Tartu: Eesti Maaülikool, 106–107.