

TARTU ÜLIKOOL
ÖKOLOOGIA JA MAATEADUSTE INSTITUUT
ZOOLOOGIA OSAKOND
TERIOLOOGIA ÕPPETOOL

Miina Lõoke

**ÜLEVAADE PÕHJAPOLSEIMA LISASÖÖTMATA HOBUSEKARJA
AASTARINGSEST KÄITUMISEST**

Magistritöö

Juhendaja: PhD Kairi Kiik

TARTU 2018

Infoleht

Vabaltpeetavaid hobuseid kasutatakse poollooduslike koosluste hooldajatena mitmel pool Kesk- ja Lõuna-Euroopas, kuid teadaolevalt ei ole Eestis ega meist põhjapool ühtegi vabapidamisel inimese poolt lisaõõtmata hobusekarja. Seega ei ole selge, kuidas hobused meie kliimas aastaringselt lisaõõtmata hakkama saavad ning kuidas sinne kliima nende käitumist mõjutab. Käesoleva töö eesmärgiks on hinnata hobuste sobivust Eestisse aastaringseks lisaõõtmata karjatamiseks ning anda pidamissoovitusi edaspidiseks. Selleks vaadeldi Eestisse asustatud konik tõugu hobuste karja käitumist ühe aasta vältel. Tulemused näitasid, et hobused toituvad talvisel perioodil kauem ning liiguvad rohkem suvisel perioodil. Agressiivsete kontaktide sagedus suurenes sigimishooajal. Üldiselt sarnaneb uuritud kari käitumise poolest kirjanduses välja toodud hobusekarjadele, kuid leiti ka erinevusi, näiteks elavad konikute karjas haaremid lähestikku koos ning moodustavad ühtse karja. Töö tulemusena leiti, et sobiva maa-ala valikul konikute heaolu Eestis ei kannata ning neid võib soovitada Eestisse poollooduslikke kooslusi hooldama ka lisaõõta andmata.

Märksõnad: Vabaltpeetavad hobused, konik, käitumisvaatlused, aastaringne karjatamine

Information sheet

Free-range horses are used to maintain the semi-natural communities in Central-and South-Europe, but as far as we know, there are no free-range horse herds without additional feeding in Estonia or further north. Therefore it is not known how the horses cope with our climate and how the local climate affects the behaviour of the horses. The purpose of the thesis is to evaluate horses' suitability for year-round grazing in Estonia and give recommendations for future. The results show that the konik horses eat longer during winter and move more during summer. The aggressive contacts were more frequent during breeding season. In general, the studied herd is behaviourally rather similar to other horse herds reported in literature, but there are also some differences, for example the konik herd lives in one coherent herd consisting of many harems. As a results we found that the welfare of horses do not suffer in Estonia and we would recommend konik horses for year-round grazing without additional feeding in Estonia.

Key words: Free-range horses, konik, behavioural observations, year-round grazing

Sisukord

1.	Sissejuhatus	7
2.	Kirjanduse ülevaade	9
2.1	Koduhobuste bioloogia	9
2.2	Koduhobuste peamised käitumisaktid	10
2.2.1	Toitumine	10
2.2.2	Puhkamine	11
2.2.3	Karja liikumine	11
2.2.4	Agonsitlik käitumine	12
2.2.5	Sigimiskäitumine	12
2.3	Koduhobuste toitumine	12
2.3.1	Koduhobuste seedesüsteem	12
2.3.2	Koduhobuste dieet	13
2.4	Koduhobuste sotsiaalne struktuur	14
2.5	Koduhobuste ajakasutus looduslikes tingimustes	15
2.6	Hobusekarja käitumuslik sünkronisatsioon	16
2.7	Koduhobune kui maastikuhooldaja	18
2.8	Konikute tõug	19
2.8.1	Välimuse kirjeldus	19
2.8.2	Aretuslugu	20
2.8.3	Konikute seos tarpanitega	21
3.	Materjal ja metoodika	22
3.1	Vaadeldav kari	22
3.2	Vaatlusala kirjeldus	23
3.3	Käitumisvaatlused	25
3.4	Andmeanalüüs	30
4.	Tulemused	33
4.1	Varsad	34
4.2	Toitumiskäitumine	35
4.3	Agonistlik käitumine	36
4.4	Puhkamine	37
4.5	Liikumine	38
4.6	Karja sünkroonsus	39
5.	Arutelu	40
5.1	Toitumiskäitumine	40

5.2 Agonistlikud käitumised.....	41
5.3 Puhkamine	43
5.4 Liikumine	44
5.5 Mäng.....	44
5.6 Karja sünkroonsus	45
5.7 Konikute aastaringne konditsioon, karja sigivusedukus ja suremus.....	47
Kokkuvõte	49
Summary.....	50
Tänuavaldused.....	51
Kasutatud kirjandus	52
Lisa 1	61

1. Sissejuhatus

Poollooduslikud kooslused on äärmiselt kõrge bioloogilise mitmekesisusega elupaigad (Wilson *et al.* 2012, Chytry *et al.* 2015), mis on tekkinud tänu inimtegevusele. Inimene on neid pidevalt kasutatud kas karja- või heinamaadena ning seeläbi taganud nende püsimise (Bonari *et al.* 2017). Tänapäevaks on põllumajandus muutunud ning poollooduslikud kooslused lastakse tihti kinni kasvada (Wesche *et al.* 2012). Nende hoidmiseks on üheks sobivaimaks ja ka lihtsaimaks meetodiks erinevate kariloomade, näiteks lammaste (Catorci *et al.* 2012), veiste (Henning *et al.* 2017) ja hobuste karjatamine (Rosenthal *et al.* 2012). Veised ja lambad on toidutaimede suhtes üpriski valivad, see-eest hobused söövad väga erinevaid rohttaimi ja ka puulehti, –oksi ja –koort. Seetõttu on hobused üheks tõhusamaks abivahendiks pärandkoosluste hoidmisel.

Hobuseid kasutatakse poollooduslike koosluste hooldajatena mitmel pool Kesk- ja Lõuna-Euroopas ning sealsetes tingimustes saavad nad aasta läbi hakkama ka ilma inimese hooleta (Cosyns *et al.* 2001, Doboszewski *et al.* 2017). Sarnaselt metsistunud hobustele on vabalt peetavad hobused hea mudel hobuslaste käitumise uurimiseks, mis ei ole tihti võimalik inimese poolt tugevalt mõjutatud ratsahobuste puhul (Ransom ja Cade 2009). Kesk-Euroopa vabalt peetavate karjadega on läbi viidud mitmeid käitumisuuringuid (Klich ja Grudzien 2013, Hauschildt ja Gerken 2015), näiteks on uuritud haaremisisest sotsiaalsust ja leitud, et väga olulised on märade omavahelised suhted (Bouskila *et al.* 2015, Stanley *et al.* 2018). Samuti on uuritud vabapidamisel elavate hobuste varssade võõrutamist ning inimesega harjumist ja leitud, et mitmeid põlvkondi minimaalse inimkontaktiga elanud hobuste varsad harjuvad inimesega siiski küllaltki kiiresti (Gorecka-Bruzda *et al.* 2015, 2017).

Kirjanduses leidub üksikuid viiteid püsiva lumikattega piirkonadades elavate hobusekarjade kohta, kuid enamasti kirjeldavad need Ameerika metsistunud hobuseid (Salter ja Hudson 1979). Siiani ei ole uuritud, kuidas hobused püsiva lumikatte tingimustes piiratud maa-alal ilma inimese abita hakkama saavad ning kuidas see nende käitumist mõjutab.

Teaduslikult näidates, et ka meie laiuskraadil saavad vabalt peetavad hobused aasta läbi lisasöötmeta edukalt hakkama, oleks võimalik soovitada neid siinseid poollooduslike kooslusi hooldama, mis nõuaks seejuures inimselt väga vähe ressursse. Et seda teha, tuleks võrrelda Kesk- ja Lõuna-Euroopa vabapidamisel olevate karjade ning metsistunud hobuste karjade käitumist siinsetel aladel peetavatega ning erisuste tuvastamise korral analüüsida, kas hobuste heaolu sealjuures kannatab, näiteks ebasobiva temperatuuri ja toitumistingimuste tõttu.

Käesoleva magistritöö puhul on tegemist pilootuuringuga Eestis aastaringselt lisaõõtmata vabalt peetavate konik tõugu hobuste karja käitumise kohta. Meile teadaolevalt on tegu kõige põhjapoolsema lisaõõtmata hobusekarjaga maailmas. Antud magistritöö eesmärk on vaadelda ja kirjeldada läbi aasta konik tõugu hobuste karja ning selgitada välja nende käitumist mõjutavad tegurid, nagu näiteks temperatuur ja aastaaeg, ning võrrelda tulemusi teiste karjadega. Antud tööga tahetakse hinnata nende sobivust aastaringseks välitingimustes lisatoiduta karjatamiseks Eestis ning anda pidamissoovitusi edaspidiseks. Käesolevas töös otsitakse vastuseid järgnevale küsimustele:

- Mis on konikute kõige sagedasem käitumine? Meie hüpotees on, et selleks on toitumine nagu teiste karjade puhul täheldatud (Popp ja Scheibe 2014, Ransom *et al.* 2014). Millisel perioodil kari kõige sagedasemalt ja rohkearvulisemalt toitub?
- Kas agonistlike käitumisaktide esinemissagedus on seotud märade innaajaga või esineb taolisi käitumisi ühtlaselt kogu vaatlusperioodi jooksul?
- Millal hobused kõige rohkearvulisemalt liiguvad ja puhkavad?
- Kas täiskasvanud loomade vahel täheldatakse ka mängu? Hüpotetiliselt esineb kõige sagedamini mängu varssade vahel.
- Kas kõikide karjaliikmete vahel esineb kõrgem käitumuslik sünkronisatsioon, kui seda juhuslikult eeldada võiks? Kas on võimalik käitumusliku sünkronisatsiooni põhjal erinevaid haaremeid eristada?
- Milline on hobuste konditsioon aastaringselt? Kui suur on aastane juurdekasv ja kui suur on suremus ning mis on põhjusteks?

2. Kirjanduse ülevaade

Tänapäeval on maailmas säilinud kaks hobuseliiki: koduhobune (*Equus caballus*) ja prževalski hobune (*Equus przewalskii*; Gaunitz *et al.* 2018). Metsistunud ja vabaltpeetavaid koduhobuseid leidub kõikidel kontinentidel, välja arvatud Antarktilisel (Ransom ja Cade 2009). Metsistunud koduhobuseid on rohkemaarvuliselt Põhja- kui Lõuna-Ameerikas (Nunez *et al.* 2017, de Villalobos ja Schwerdt 2018) ning Austraalias (Hampson *et al.* 2011). Mongoolia ja Hiina rahvusparkidesse on viimaste aastakümnete jooksul taasasustatud koduhobuse lähimat sugulast, prževalski hobust (Souris *et al.* 2007, Xia *et al.* 2014). Euroopas elab nii metsistunud (Vega-Pla *et al.* 2006), kui ka erinevast tõust vabalt peetavaid hobuseid, seehulgas ka selles töös vaadeldud konik tõugu hobuseid (Grogan ja McDonnell 2005, Bouskila *et al.* 2015, Gorecka-Bruzda *et al.* 2015, Slivinska *et al.* 2016).

2.1 Koduhobuste bioloogia

Hobuste sotsiaalne struktuur ning aastaringne käitumine on üle maailma erinevate karjade vahel sarnane, mis annab alust oletada, et keskkonnatingimused hobuste sotsiaalset struktuuri oluliselt ei mõjuta (Stanley *et al.* 2018). Hobuste sigimisperiod on põhjapoolkeral kevadel, aprillist juunini (Feist ja McCullough 1976, Stanley *et al.* 2018). Sigimisperiodil liiguvad täkid rohkem kui muul ajal ja kulutavad seetõttu sel periodil ka vähem aega toitumisele (Duncan 1980). Hobuste tiinus kestab 11-12 kuud, seega langeb poegimine sigimisperiodiga samale ajale (Feist ja McCullough 1976). Lõunapoolkeral, näiteks Austraalias sünnivad varsad vastavalt sealsel kevadel ja suvel, näiteks enamuse (97%) Austraalia metsistunud hobuste varssu sünnib augusti ja aprilli vahelisel periodil (Zabek *et al.* 2016).

Mära imetab varssa kuni järgmise varsa sünnini ning kui järgneval aasta mära ei varssu, siis ka kauem (Stanley *et al.* 2018). Varsad hakkavad rohtu sööma juba mõni päev pärast sünni, kuid esialgu on piim siiski oluliseim osa nende dieedist, muutudes mõne kuu möödudes vähem tähtsaks (Boy ja Duncan 1979). Märad on võimelised järglase andma igal aastal, kuid metsistunud hobuste puhul ei ole see tavaline (Zabek *et al.* 2016). Üldjuhul saadakse korraga vaid üks järglane, kuid võib esineda ka kaksikute sünni, näiteks Ameerika Ühendriikides olevatel metsistunud hobustel esineb kaksikuid 5,7% juhtudest (Feist ja McCullough 1975).

Vahetult peale sündimist puhkavad varsad rohkem, kui vanemad hobused (Boy ja Duncan 1979). Esimese eluaasta jooksul mängivad varsad võrreldes teiste vanuseklassidega oluliselt rohkem (McDonnell 2003). Rohkemat mängimist ning ümbruskonna avastamist võimaldab piimast saadav lisaenergia. Peale emapiimast võõrdumist suureneb mängimise arvelt aeg, mis kulutatakse rohu või heina söömisele (Boy ja Duncan 1979).

Keskkonnateguritest mõjutab hobuste käitumist kõige enam putukate esinemine ning toidu kvaliteet (Duncan 1985). Suvist perioodi iseloomustab võrreldes talvise perioodiga suurenenud liikumine, kuid toitumine võtab siiski enda alla enamuse hobuste ajast kõigil aastaegadel (Duncan 1985). Talvisel perioodil, kui kättesaadava toidu kvaliteet on madal, veedavad hobused rohkem aega toitudes ning kulutavad liikumisele ning agonistlikele kontaktidele vähem energiat (Duncan 1980).

Vabaltpeetavate hobuste eluiga võib ulatuda üle 30 aasta, näiteks on teada Poolas poolmetsikutes tingimustes elanud konik tõugu hobuse mära, kes elas 33 aastaseks ja kellel oli elu jooksul 25 järglast (Bouskila *et al.* 2015).

2.2 Koduhobuste peamised käitumisaktid

2.2.1 Toitumine

Suurema osa oma ajast veedavad vabalpidamisel elavad ja metsistunud hobused toitudes (Duncan 1985, Edouard *et al.* 2010, Ransom *et al.* 2010, Popp ja Scheibe 2014). Enamuse hobuste menüüst moodustavad rohttaimed, mida hobune haarab mokaadega maapinna lähedalt (Feist ja McCullough 1976, McDonnell 2003). Peale mõnda suutäit liigub hobune mõne sammu võrra edasi (Feist ja McCullough 1976). Vajadusel kraabivad hobused toitumise ajal esijalaga, et eemaldada kuivanud taimejäänuseid, lund või muid objekte (McDonnell 2003). Lisaks rohttaimedele võivad hobused toituda ka okstest, puukoorest, rohttaimede puitunud vartest, lehtedest, veetaimedest, puuviljadest, taimejuurtest ja seemnetest (McDonnell 2003). Tavaliselt toituvad hobused üksteise läheduses, kuid kui toidu kättesaadavus on raskendatud, võivad loomad ka hargneda (Stevens 1990). Põhja-Ameerika metsistunud hobuste põhjal on leitud, et erinevad haaremid hoiavad toitudes üksteisest vähemalt 90m kaugusele (Feist ja McCullough 1976).

2.2.2 Puhkamine

Puhkamine on hobuste puhul toitumise järel teine kõige levinum käitumisakt (Ransom *et al.* 2010, Popp ja Scheibe 2014). Puhkamine võtab enda alla aastaringselt sarnase osa päevast, millest võiks järeldada, et puhkamine on hobuste jaoks väga oluline ja selle arvelt aega kokku hoida ei ole võimalik (Duncan 1980). Hobused puhkavad tavaliselt tihedas grupis üksteise lähedal (Feist ja McCullough 1976). Hobused puhkavad ja magavad kas püstiselt, tavaliselt toetudes korruga vaid ühele tagajalale või maapinnale pikali heites. Nad võivad lesida külili, asetades pea ja kaela maapinnale või hoides jalgu kere all ja pead püstiselt (McDonnell 2003). Püstiselt puhates suudavad hobused vajadusel kiskja eest kiirelt põgeneda, kuid REM-une (*rapid eye movement*) faasi ei ole võimalik läbida ilma pikali heitmata ning seega tekib vaid püstiselt puhates une puudujääk (Dallaire 1986, Williams *et al.* 2008). Aastased noorloomad puhkavad maapinnal lamades oluliselt rohkem kui täiskasvanud hobused, kuid vähem kui alla aastased varsad (Feist ja McCullough 1976).

2.2.3 Karja liikumine

Vabapidamisel elavad hobused võivad vajadusel päeva jooksul liikuda pikki vahemaid. Näiteks Saksamaal 171 ha suurusel piiratud alal elavate exmoor tõugu ponide päevane distants varieerus 1642 ja 7018 m vahel (Popp ja Scheibe 2014). Hobused on võimelised liikuma kolmes allüüris: sammus, traavis ja galopis, kuid kõige enam kasutavad nad esimest (Duncan 1980). Tavaliselt liigub hobusekari kõik koos ja liikumist võib alustada ükskõik milline karja liige, hierarhiliselt positsioonist või soost sõltumata. Näiteks Prantsusmaal uuriti liikumise alustamist ratsahobustel ja leiti et täkud ei alusta liikumist märadest oluliselt tihedamini (Briard *et al.* 2017).

Liikumise alla võib lugeda ka täkkude poolse märade karjatamise (McDonnell 2003). Karjatamine kannab haaremi kooshoidmise eesmärki nii liikumise, kui ka karja muude toimingute ajal, kuid seda ei kasuta täkud ühtse liikumise alustamiseks (Briard *et al.* 2017)

2.2.4 Agonsitlik käitumine

Hobustevahelised agonsitlikud kontaktid võivad esineda mitmes erinevas olukorras (McDonnell ja Haviland 1995). Kõrgenenud agressiivsed kontaktid on tavalised karjades, mis on hiljuti tekkinud ja kus hierarhia ei ole veel paigas. Edaspidi hoiab karja sees olev dominantne hierarhia paljud agonsitlikud kontaktid ära (Duncan 1980). Enamus taolised kontaktid algavad ähvardava käitumisega, mis tihti ei arenegi välja agressiivseks kontaktiks (Ransom ja Cade 2009). Kui aga näiteks poissmeeste kari (*bachelor herd*) satub haaremile liiga ligidale, võib täkkude vahel areneda agressiivne kontakt (Feist ja McCullough 1976).

2.2.5 Sigimiskäitumine

Hobuste sotsiaalses süsteemis paaritab haaremi juhttäkk kõik enda haaremi märad (Klingel 1982). Kevadel, kui hobustel on sigimisperiood, on vaadeldud tihedamalt märade häbeme nuuskimist isaste poolt (Feist ja McCullough 1976). Märad, kes ei ole sigimiseks veel valmis, ei luba täkkudel endaga paarituda ning näitavad seda välja ähvardavate pooside ning eemale liikumisega (Feist ja McCullough 1976). Märad, kes on sigimiseks valmis, lähenevad täkule, pööravad häbeme täku poole ning ajavad tagajalad kergelt harki, kergitavad oma saba, eritavad väikeses koguses uriini ning välgutavad rütmiliselt häbet paljastades sisemise roosa limaskesta (Ransom ja Cade 2009).

2.3 Koduhobuste toitumine

2.3.1 Koduhobuste seedesüseem

Oma toiduvaliku poolest on hobune generalistist herbivoor (Popp ja Scheibe 2014). Erinevalt näiteks veistest või lammastest, on hobused mitte-mäletsevad herbivoorid, kellel aitavad toitu seedida jämesooles paiknevad sümbiontsed mikroorgansimid (Duncan *et al.* 1990). Hobused on kohastunud sööma kõrge kiudainesisalduse ja madala energiasisaldusega toitu (Duncan *et al.* 1990, Schulz ja Kaiser 2013). Hobused on võimelised seedima mäletsejatega võrreldes suurema koguse heina ja rohtu, kattes oma energiavajaduse pigem toidu kvantiteedi, kui kvaliteedi arvelt (Schulz ja Kaiser 2013).

Toit läbib hobuse keha võrreldes mäletsejatega kiiremini, kuid toidust omandatakse väiksem hulk toitaineid. Kui toit on aga pidevalt kättesaadav, suudavad hobused omastada rohkem toitaineid, kui näiteks veised, ning seda just suurema hulga toidu tarbimisega (Duncan *et al.* 1990). Hobused veedavad võrreldes mäletsejatega oluliselt kauem aega päevast toitudes (Duncan *et al.* 1990, Popp ja Scheibe 2014).

Talvisel perioodil on kättesaadava toidu kvaliteet ja kvantiteet madal (Gilhaus ja Holzel 2016). Seega hobused ei pruugi leida piisavalt toitu, et oma energiavajadust katta (Duncan *et al.* 1990). Kui madalakvaliteedilise toidu kättesaadavus on piisav, suudavad hobused oma talvise toitainetevajaduse katta toidu kvantiteediga ning seeläbi ennetada mineraalainete, nagu kaalium, fosfor ja magneesium, puudujääki (Gilhaus ja Holzel 2016).

2.3.2 Koduhobuste dieet

Hobused toituvad peamiselt rohttaimedest, nagu kõrrelised (*Poaceae*), lõikheinalised (*Cyperaceae*) ja loalised (*Juncaceae*; Cosyns *et al.* 2001). Ka hobustel on eelistused toidutaimede suhtes. Näiteks Soomes on leitud, et hobused eelistavad suvisel perioodil harilikku raudrohtu (*Achillea millefolium*), põldtimutit (*Phleum pratense*), aasnurmikat (*Poa pratensis*), valget ristikut (*Trifolium repens*), harilikku orasheina (*Elymus repens*) ja võilille (*Taraxacum sp.*), aga väldivad kibedat tulikat (*Ranunculus acris*; Saastamoinen *et al.* 2017).

Belgias läbi viidud uuringus leiti, et liivadüünides elavad konik tõugu hobused eelistavad kõige enam jäneskastikut (*Calamagrostis epigeios*), harilikku nurmikat (*Poa trivialis*) ja vill-mesiheina (*Holcus lanatus*; Cosyns *et al.* 2001).

Venemaal, Manych-Gudilo järves asuval Vodnyi saarel uuriti metsistunud hobuseid ning leiti, et talvisel perioodil, kui maapinda katab lumikate, toituvad hobused lume all säilinud kuivanud taimejäänustest. Samas uuringus leiti, et talvisel perioodil söövad hobused suurema koguse toitu (suvel: 7,3–8,0 kg/ind; talvel: 15,2–16,5 kg/ind), et katta energiakulu, mis kulub sooja hoidmisele (Kaz'min *et al.* 2013). Feist ja McCullough (1976) on leidnud, et hobused kraabivad talvisel perioodil esijalgadega, et toitu kätte saada ning kompenseerivad talvisel perioodi toidunappust süües taimede juuri, puuoksi, muda ning enda ja liigikaaslaste väljaheiteid.

2.4 Koduhobuste sotsiaalne struktuur

Hobuslaste sotsiaalse struktuuri vormiks on polügüünia (McDonnell ja Haviland 1995, Cameron *et al.* 2009, Ransom ja Cade 2009). Koduhobused elavad haaremites, mis koosnevad ühest või mitmest täkust (Linklater *et al.* 1999), mitmest omavahel mitte suguluses olevast mära-st ja nende viimase paari aasta järglastest (Ransom ja Cade 2009, Bouskila *et al.* 2015). Sama tüüpi sotsiaalne struktuur esineb ka teistel hobuslastel, näiteks prževalski hobusel (*Equus przewalskii*), mägisebral (*E. zebra*) ja savannisebra (*E. burchellii*; Ransom ja Cade 2009). Sellist sotsiaalset süsteemi nimetatakse hobuslaste puhul esimest tüüpi sotsiaalseks korralduseks. Teist tüüpi sotsiaalse korralduse puhul kaitsevad isased territooriumi. Selline sotsiaalne süsteem esineb kõrbesebral (*E. grevyi*), aafrika ulukeeslil (*E. africanus*) ja aasia ulukeeslil (*E. hemionus*; Ransom ja Cade 2009). Seega ei ole koduhobused territoriaalsed loomad ja mitme haaremi koduterritooriumid võivad kattuda, erinevalt näiteks kõrbesebrast või ulukeeslist, kes kaitsevad oma territooriumi (Ransom ja Cade 2009). Koduhobusel võib mitu haaremit elada lähestikku, kasutades sama maa-ala ja moodustades üheskoos ühtse karja, kuid see on harv nähtus (McDonnell 2003).

Mõlemast soost noorloomad hajuvad keskmiselt kahe aastaselt (Ransom ja Cade 2009). Koduhobuste noored täkid moodustavad omaette poissmeestekarja, kuid võimalusel võtavad nad üle mõne juba eksisteeriva haaremi või moodustavad uue (Bouskila *et al.* 2015). Karjas võib olla ka kaks või enam täkku, kuid märad paaritab vaid juhttäkk. Juhtäku hukkudes asub tema positsioonile haaremi sub-dominante täkk (Stevens 1990).

Haaremi liikmete suhted on püsivad (Bouskila *et al.* 2015) ja esineb omavaheline hierarhia, kuid ei ole teada, millel see täpselt põhineb (Heitor *et al.* 2006, Ransom ja Cade 2009). Seda võib mõjutada looma kaal (Haupt *et al.* 1978), vanus (Sigurjonsdottir *et al.* 2003, Heitor *et al.* 2006), reproduktiivne seisund (van Dierendonck *et al.* 2004) ja agonistlik käitumine (Haupt *et al.* 1978, Weeks *et al.* 2000). Poissmeeste karjade sisesed suhted ei ole võrreldes haaremitega nii püsivad, sest täkkudest koosnevate karjade koosseis muutub oluliselt sagedamini (McDonnell ja Haviland 1995)

Lisaks stabiilsele haaremi koosseisule esinevad ka püsivad suhted haaremi eri liikmete vahel. Märade omavahelised suhted on sama püsivad ja olulised kui märade suhted juhtäku-ga (Stanley *et al.* 2018). Mittesuguluses olevate märade omavahelised püsivad suhted on imetajate seas haruldased ja selline sotsiaalne struktuur sarnaneb vaid mõnedele primaatidele (Linklater *et al.* 1999, Ringhofer *et al.* 2017, Stanley *et al.* 2018) näiteks nagu šimpansile (*Pan troglodytes*;

Mitani *et al.* 2000) ja hamadrillile (*Papio hamadryas*; Chowdhury *et al.* 2015) Märade omavahelised suhted on nii tugevad, et haarem võib püsida koos ka pärast juhttäku hukkumist (Klingel 1982).

Väidetavalt on märade omavahelised tugevad suhted tingitud täkkude poolsest ahistamisest (Stanley *et al.* 2018). Ahistavaks käitumiseks nimetatakse täkkudepoolseid käitumisakte, mis on märele energiakulukad, näiteks märade karjatamine, nende vastu suunatud agressiivsus või tagaajamine (Cameron *et al.* 2009, Stanley *et al.* 2018). Cameron *et al.* (2009) on näidanud Uus-Meremaal elavate metsistunud hobuste põhjal, et täkkude poolne ahistamine vähendab märade reproduktiivset edukust. Samas leiti, et märadevahelised sotsiaalsed suhted, näiteks lähestikku paiknemine ning sagedane sugemine, vähendavad täkkude poolset ahistamist. Stanley *et al.* (2018) on uurinud vabaltpeetavaid ponisid Walesis ja on pakkunud välja, et täkkude ahistamise vähenemise juures võib olla tegu lahjendusefektiga, mis tekib märade karja kogunemisel. Nad on leidnud, et märad hoiavad üksteise ligi just paaritusperioodil, mil täkkude poolne agressiivsus on märade vastu kõrgeim.

Bouskila *et al.* (2015) uuris konik tõugu hobuseid Hollandi looduskaitsealal ja leidis, et märade omavahelise suhte tugevust ei mõjuta mitte sarnane vanus ega hierarhiline positsioon, vaid sarnased vajadused, mis tulenevad näiteks varsa olemasolust või tiinusest. Kõige tugevamad omavahelised suhted esinevadki mära ning tema varsa vahel, kuid need ei ole ajas püsivad, tingituna noorloomade hajumisest (Stanley *et al.* 2018).

2.5 Koduhobuste ajakasutus looduslikes tingimustes

Looduslikes tingimustes elavatel hobustel esineb erinevate käitumisaktide vahel lõivsuhe ning loomad peavad vastavalt keskkonnale muutma oma käitumist (Xia *et al.* 2013). Ööpäevaringset ajakasutust mõjutavad looma individuaalsed omadused, näiteks kehamass ja vanus, aga ka keskkonnategurid, näiteks karja suurus, päeva pikkus ja temperatuur (Xia *et al.* 2013, Ransom *et al.* 2014).

Nii prževalski, kui ka metsistunud ja vabapidamisel elavad koduhobused veedavad enamuse oma ajast toitudes (Souris *et al.* 2007, Edouard *et al.* 2010, Ransom *et al.* 2010, Popp ja Scheibe 2014, Ranson *et al.* 2014). Ameerika Ühendriikide lääneosas elavad metsistunud hobused kulutavad söömisele 55% kuni 57% oma päevasest ajast (Ransom *et al.* 2010). Neid uurides on leitud, et kevadel ja talvel kulutavad hobused päevasel ajal söömisele rohkem aega, kui öösel.

Samas suvel on see vastupidi, siis kulutavad hobused öösel toitumisele rohkem aega kui päeval (Duncan 1985). Mongooliasse tagasiasustatud prževalski hobuste karjad kulutavad söömisele 46%-50% ajast (vanDierendonck *et al.* 1996, Souris *et al.* 2007). Prantsusmaal vabapidamisel peetavad ponid kulutavad 54% oma ajast söömisele (Popp ja Scheibe 2014). Ratsahobused veedavad karjamaal viibides ööpäevast 59% kuni 61% toitudes (Edouard *et al.* 2010).

Puhkamine on toitumise järel järgmine tegevus, millele hobused enim aega kulutavad. Prževalski hobustega tehtud uuringud näitavad, et hobused söövad keskpäeval vähem ning puhkavad rohkem (vanDierendonck *et al.* 1996). Prževalski hobused kulutavad 35% ajast puhkamisele (Souris *et al.* 2007), Prantsusmaal vabalt peetavad ponid kulutavad seismisele ja lamamisele ilma muu samaaegse tegevuseta 40% ajast (Popp ja Scheibe 2014), USA metsistunud hobused puhkavad 27 % ajast (Ransom *et al.* 2010).

Ülejäänud tegevustele kulutavad hobused oluliselt vähem aega. Näiteks Prantsusmaal elavad ponid kulutavad liikumisele 4,5% (Popp ja Scheibe 2014), Ameerika metsistunud hobused 5%-7% ajast (Ransom *et al.* 2010, 2014).

Sotsiaalsed kontaktid, keha korrashoid ja muud tegevused võtavad enda alla võrdlemisi vähe aega (Souris *et al.* 2007, Edouard *et al.* 2010, Ransom *et al.* 2010, Popp ja Scheibe 2014, Ransom *et al.* 2014).

Enamus uuringuid on läbi viidud lühikese vaatlusperioodi vältel. Samuti puuduvad aastaringsed uuringud hobuste ajakasutuse kohta põhjapoolsemates elupaikades, kus esineb ka lumikate.

2.6 Hobusekarja käitumuslik sünkronisatsioon

Käitumuslik sünkronisatsioon tähendab, et karjaliikmete käitumine on ajaliselt seotud ning esineb ruumiliselt lähestikku (Engel ja Lamprecht 1997, Asher ja Collins 2012, Durantoni ja Gaunet 2016). Karja sünkronisatsiooni abil mõõdetakse karja ühtekuuluvust sotsiaalsetel loomadel, mida peetakse karjalise eluviisi eeltingimuseks (Gautrais *et al.* 2007).

Sünkronisatsiooni mõjutavad sotsiaalsed ja keskkonnast tulenevad mehhanismid, kuid see võib esineda ka juhuslikult (Engel ja Lamprecht 1997). Näiteks on tavaline näha rohusööjaid sünkroonselt toitumas koidu ja hämariku ajal (Gautrais *et al.* 2007). Karja sünkroonsus võib olla põhjustatud ka sotsiaalsetest teguritest, näiteks dominantne loom mõjutab karja käitumist

(Gautrais *et al.* 2007). Hobuste puhul on teada näiteks täkkude karjatamiskäitumine haaremi kokkuajamisel (McDonnell 2003).

Selgroogsete loomade puhul on tavaliseks sünkroonisatsiooni tekkemehhanismiks karjaliikmete imiteerimine (Gautrais *et al.* 2007). Kõrge sünkroonsusega karjad on ajas stabiilsemad ning nende lagunemine on väiksema tõenäosusega võrreldes asünkroonsete karjadega (Duranton ja Gaunet 2016).

Käitumuslik sünkroonsus vähendab kiskluse riski, sest tõuseb karja valvsus ja esineb lahjendusefekt. Lahjendusefekti all mõeldakse suurema karja eelist kiskja rünnaku puhul, sest see vähendab iga individuaalse looma tõenäosust langeda kiskja ohvriks. Kui loomad moodustavad ühtse grupi, saavad kõik karjaliikmed sellest kasu, sest see tõstab nende individuaalset ellujäämise tõenäosust (Duranton ja Gaunet 2016), mis on eriti oluline uues keskkonnas hakkamasaamisel (Souris *et al.* 2007).

Prževalski hobuste puhul esineb kõrgem sünkroonsus märade vahel (87–91%). Hiljuti karjaga liitunud täku käitumuslik sünkroonsus on oluliselt madalam (73%; Souris *et al.* 2007). Sünkroonsuse tase oleneb olulisel määral käitumisaktist. Kõige kõrgem sünkroonisatsioon esineb prževalski hobuste puhul toitumisel (91%), järgnevad puhkamine (89%) ja liikumine (85%; Souris *et al.* 2007). Sama liigi puhul esineb talvel, kui keskkonnatingimused on karmimad, kõrgem käitumuslik sünkroonisatsioon, kui suvel (vanDierendonck *et al.* 1996).

Karja sünkroonsust saab mõõta mitmel viisil ning tulemust võib mõjutada ka erinevused vaatlusmeetodites, näiteks kui mitmeks käitumisaktiks on jagatud etogramm või kui suurt loomade gruppi korraga vaadeldakse (Asher ja Collins 2012).

Kasutades skaneerivat vaatlusmeetodit (*scan sampling*; Altmann 1973), on võimalik loendada kõik skaneeringud, kus esineb karja täielik sünkroonsus (Asher ja Collins 2012). Näiteks Mongooliasse asustatud prževalski hobused olid enne aedikutest vabastamist täielikult sünkroonisatsioonis 46% ajast, kaks aastat peale rahvusparki vabastamist oli karja sünkroonsus langenud 27%ni (Boyd ja Bandi 2002). Selline meetod sobib vaid väikeste karjade analüüsimiseks, suurte karjade puhul ei ole tulemus enam informatiivne, sest tõenäosus, et üks karja liige tegeleb mõne muu käitumisega, on liiga suur.

Teiseks võimalikuks sünkroonisatsiooni mõõtvaks meetodiks on arvutada kogu karjast loomade osakaal, kes samaaegselt tegelevad sama tegevusega (Asher ja Collins 2012). Ka seda meetodit kasutades on uuritud karja sünkroonisatsiooni Mongooliasse taasasustatud prževalski hobustel,

aga ka koduhobustel puhkamise ja toitumise ajal (Rifa 1990, vanDierendonck *et al.* 1996, Souris *et al.* 2007). Samuti on selle meetodiga mõõdetud karja sotsiaalset integreeritust (vanDierendonck *et al.* 1996, Souris *et al.* 2007).

Kõige sobivamaks karja sünkroonsuse mõõtmiseks peetakse kapp koefitsenti (K ; Asher ja Collins 2012). Koefitsent hindab, kas karjasisene käitumine on rohkem sünkroniseeritud, kui seda võiks juhuslikult eeldada (Rook ja Penning 1991). Koefitsent varieerub nullist üheni, kusjuures üks tähendab, et esineb täiuslik, mittejuhuslik karja sünkronisatsioon (Rook ja Penning 1991, Asher ja Collins 2012).

Kappa koefitsent kasutades leiti, et Prantsusmaal elavate ponide puhul esineb kõrgeim karja sünkronisatsioon söömise ajal ($K=0,21$; Hauschildt ja Gerken 2015). Sarnane tulemus ($K=0,22$) leiti ka äsja loodusesse taasasustatud *przewalski* hobustel. Puhkamise sünkroonsus oli aga *przewalski* hobustel vahetult pärast vabadusse laskimist madalam ($K=0,12$) kui kaks aastat hiljem ($K=0,15$; Boyd ja Bandi 2002).

2.7 Koduhobune kui maastikuhooldaja

Poollooduslikud kooslused on ühed maailma liigirikkamad elupaigad (Wilson *et al.* 2012, Chytry *et al.* 2015). Need on arenenud sajanditepikkuse karjatamise või niitmise tulemusena ning püsivad tänu inimesepoolsele häiringule (Bonari *et al.* 2017). Tänapäeval on põllumajandus ja maakasutus muutunud ning poolloosulikud kooslused tihti kas hävitatakse või lastakse kinni kasvada (Wesche *et al.* 2012). Järelejäänud taolised ohustatud elupaigad vajavad läbimõeldud majandamist (Bonari *et al.* 2017).

Üheks võimalikuks poollooduslike koosluste hooldusvahendiks on suurte rohusööjate, näiteks hobuste, kasutamine (Rosenthal *et al.* 2012). Kuna hobused elavad karjas ning liiguvad palju, avaldavad nad hooldataval alal olevale taimestikule suurt survet. Seetõttu on hobuste kasutamisel nii positiivsed kui ka negatiivsed mõjud. Näiteks on täheldatud, et Argentiina mõnes piirkonnas vähendavad metsistunud hobused taimede liigirikkust ning koosluse funktsionaalset elurikkust (de Villalobos ja Schwerdt 2018). Viimase all mõeldakse elurikkuse mitmekesisust maastiku tasemel ning see on oluline, sest mida mitmekesisem on kooslus, seda efektiivsem ta on ressursside kasutamisel. Argentiina näites võrreldi hobuseid looduslikult seal elavate sõralistega, näiteks pampa kitse (*Ozotoceros bezoarticus*) ja guanaakoga (*Lama guanicoe*), kes võrreldes sissetoodud hobustega sobivad sealseid rohumaid paremini hooldama.

Ungaris leiti samuti, et võrreldes hobustega on veiste karjatamine maaspesitsevatele lindudele positiivsema mõjuga, seda näiteks läbi erinevate toidutaimede valiku, sest erinevad toidueelistused mõjutavad taimede liigilist koosseisu, mis omakorda mõjutab lindudele toiduks olevate selgrootute faunat (Kerekes ja Vegvari 2016).

Kanada lähistel asuva Sable saare rohumaid uurides leiti aga, et sealsed metsistunud hobused ei avalda liigirikkusele olulist mõju (Freedman *et al.* 2011). Saksamaal avaldab aastaringne konik tõugu hobuste karjatamine aga kuivadele lubjarikastele rohumaadele positiivset mõju, parandades valgustingimusi, suurendades taimede liigirikkust ning ka kohaliku linnupopulatsiooni arvukust (Kohler *et al.* 2016). Prantsusmaa niiskete rannaniitude puhul peetakse sobivaimaks hobuste ning veiste kooskarjatamist, sest see vähendab dominantsete liikide, nagu näiteks hariliku orasheina (*Elymus repens*) ja valge kasteheina (*Agrostis stolonifera*) arvukust ning tõstab teiste taimede liigirikkust (Loucougaray *et al.* 2004). Itaalias tehtud uuringus leiti, et hobused sobivad sealseid poollooduslike kooslusi hooldama, sest suruvad võrreldes lammastega edukamalt maha dominantseid taimeliike (Catorci *et al.* 2012).

Väikestel karjamaadel elvate koduhobuste puhul on täheldatud käitumuslikku eripära, kus roojatakse ühte kohta, mis toob kaasa hobuse karjamaade mulla viljakuse vähenemise, erinevalt näiteks lammaste karjamaadest, kus väljaheited on üle kogu karjamaa ühtlaselt jagunenud (Catorci *et al.* 2012). Suurtel maa-aladel elavad poolmetsikud hobused ei kasuta kindlat piirkonda roojamiseks (Lamoot *et al.* 2004), kuid esinevad täkkude poolt tekitatud väljaheitekuhilad, mis arvatakse olevat loomade omavaheliseks kommunikatsiooni vahendiks (Ransom ja Cade 2009).

Seetõttu on äärmiselt oluline, et poollooduslikke maastike majandamisel hobustega arvestatakse vastava ala mullastiku ja taimkatte eripäraga ning valitakse sobiv karjatamiskoormus (Catorci *et al.* 2012).

2.8 Konikute tõug

2.8.1 Välimuse kirjeldus

Konikuid on aretatud välimuselt praeguseks väljasurnud tarpani ehk metshobuse (*Equus ferus*) sarnaseks ning käitumuslikult looduses ilma inimese abita toime tulema (Pasicka 2013, Górecka-Bruzda *et al.* 2017). Nad on hiirja karvavärvusega, jalad, lakk ja saba tumedamad.

Iseloomulik on must triip üle selja (Pasicka 2013). Konikud on tugeva kehaehitusega, turjakõrgus jääb vahemikku 130-140 cm. Kabjad on vastupidavad ja aeglase kasvuga. (Pasicka *et al.* 2017). Nad taluvad hästi karme looduslikke tingimusi, mida soodustavad järgmised omadused: võime varuda talveks naha alla rasvavarusid, talvine paks karvkate, kõrge sigivus ning pikk eluiga (Pasicka *et al.* 2013, 2017).

Väilmuselt on konikute tõug vähevarieeruv ning seda soodustab kinnine tõuraamat (May-Davis *et al.* 2018). Esimene konikute tõuraamat loodi 1962. aastal ja alates 1984. aastast on tõuraamat kinnine ning teiste tõugudega paaritumised ei ole lubata (Pasicka 2013). Kunstlik valik on olnud suunatud konkreetse fenotüübi suunas, näiteks ei lubata kasutada aretuses valgete märgistega loomi (Cieslak *et al.* 2017). Kinnine tõuraamat ja kunstlik valik suurendavad inbriidingu ohtu, kusjuures on teada, et inbriidingu koefitsent tõusis ajavahemikul 1980-2011 4,8%lt 8,6%ni (Mackowski *et al.* 2015, Cieslak *et al.* 2017). Aastal 2000 võeti koniku tõug kaitsealuste tõugude nimekirja ning kaitseprogrammi majandab *National Research Institute of Animal Production* (Balice, Poola; Cieslak *et al.* 2017).

2.8.2 Aretuslugu

Konik tõugu hobuste aretust alustati Poolas aastal 1923 ning selle eesmärk oli taasaretada selleks ajaks juba väljasurnud Euroopa metshobune ehk tarpan (Pasicka 2013, Vuure 2014). Loomade tõuaretusega tegelev professor Tadeusz Vetulani valis programmi alustamiseks välja Poola talupojahobused, kelle esivanemad ta arvas olevat veel hiljuti paaritunud tarpanitega (Vuure 2014). Oma eksperimendis keskendus Vetulani välistele tunnustele, mis ta arvas olevat esinenud ka tarpanitel: suvine hiirjas karvkate, talvine valge karvkate, püstine lakk, nõgusa profiiliga pea ning tume triip üle selja (Pasicka 2013, Vuure 2014). Tema eestvedamisel loodi eelmise sajandi 30ndatel Poola konikute kaitseala Białowieżasse, kus tõugu poollooduslikes tingimustes aretada ning säilitada (Pasicka 2013).

Kaitsealale lasti esialgu lahti 40 hobust koos varssadega, kuid Teine Maaailmasõda hävitas suure osa populatsioonist ning peale sõda jäi looduskaitsealale alles 15 hobust (Pasicka 2013). Ellujäänud loomadega jätkati aretustööd kuni Vetulani surmani aastal 1952 ja peale seda viidi hobused üle Popielno piirkonda, kuid otsustati, et tarpani tagasiartus ei ole võimalik (Pasicka 2013, Vuure 2014).

Konikutega jätkati siiski aretustööd, kuid liiguti kahte erinevat aretusteed pidi: ratsahobusteks ja poollooduslike koosluste hooldamiseks. Viimase puhul oli inimkontakt minimaalne, kuid geneetiline struktuur inimese poolt siiski kontrollitud (Vuure 2014, Górecka-Bruzda *et al.* 2017).

Tänapäeva konikute väljanägemine ei sarnane esialgse aretusideaaliga: suvine ja talvine karvkate on sama värvi, neil on langev lakk ja nägu ei ole nõgusa profiiliga (Vuure 2014). Tallis aretatud hobused sobivad ratsutamiseks, rakendihobusteks ning hobuteraapiaks (Pasicka 2013). Pool-metsikutes tingimustes aretatud loomad on inimkartlikumad, kuid vajadusel harjuvad inimesega kiiresti (Górecka-Bruzda *et al.* 2017).

Poolas elas 2010. aasta seisuga aretuse eesmärgil poollooduslikes tingimustes 550 mära ja 130 tätku (Pasicka 2013). Tänapäeval peetakse konikuid looduslikes tingimustes maastikuhooldajatena mitmel pool Euroopas (Bouskila *et al.* 2015, van Klink *et al.* 2016, Doboszewski *et al.* 2017). Samuti kasutatakse neid ratsahobustena (Pasicka 2013). Karjadel, mille juures inimõju on minimaalne, võib rääkida tagasi metsistumisest (vastandina kodustamisele), mis tähendab, et loomad saavad looduses iseseisvalt hakkama ja on inimese suhtes kartlikud (Górecka-Bruzda *et al.* 2017).

2.8.3 Konikute seos tarpanitega

Praeguseks ajaks on kõik metsikud hobused välja surnud (Gaunitz *et al.* 2018). Tänapäevane koduhobune on ajaloo käigus korduvalt kodustatud (Jansen *et al.* 2002, Cieslak *et al.* 2017). Tänapäevase koduhobuse kõik tõud pärinevad tarpanitest, kuid on siiani teadmata, kas konikute esivanemad on tarpanitega ristunud veel viimaste aastasade jooksul (Cieslak *et al.* 2017). Leidub kirjandusallikad, mis pooldavad lähedast seost tarpaniga (Komosa *et al.* 2013, Pasicka 2013), teised leiavad, et hiljutist ristumist tarpanitega ei ole toimunud (Jansen *et al.* 2002, Vuure 2014, Górecka-Bruzda *et al.* 2017).

Erinevalt teistest kodustatud liikidest, nagu näiteks koera või kassi puhul, ei ole hobuste morfoloogia kodustamise käigus oluliselt muutunud ning koduhobuste ja metshobuste luudel ei ole võimalik ilma geneetiliste uuringuteta vahet teha (Cieslak *et al.* 2010). Geneetiliste uuringute järgi klasterduvad konikud kokku Euroopa soojavereliste ja mongoolia hobustega (Jansen *et al.* 2002). Samuti on konikud lähedalt suguluses teiste Poola hobusetõugudega (Stachurska *et al.* 2014). Sellest järeldub, et tegu on küll primitiivse hobusetõuga, kuid tõenäoliselt ei ole nad viimaste aastasade jooksul enam tarpanitega ristatud ning tegu on vaid talupojahobustel põhineva hobusetõuga.

3. Materjal ja metoodika

3.1 Vaadeldav kari

Käesoleva töö raames vaadeldud konik tõugu hobused toodi Eestisse ARK Natura poolt, mis on organisatsiooni „Rewilding Europe“ üheks asutajaks. Nende tegevuse eesmärgiks on taastada Euroopas looduslikke ökosüsteeme. Konkreetsel juhul oli projekti eesmärgiks rohumaade hooldamine pool-metsikute hobuste poolt. Eestisse toodi 2011 aasta septembris kaks 24 hobusest koosnevat karja. Toodud hobuste hulgas oli nii täkkusid kui märasid, kuid sugude suhe on teadmata. Üks karjadest viidi Soomaa rahvusparki ja teine Pärnumaal Saarde valda, Lanksaare külasse.

Soomaale viidud kari suures osas hukkus ja ellujäänud loomad nägid välja alatoitunud. Alles jäänud 7 hobust liideti 2015 aastal Lanksaares oleva karjaga, kuid nad põhikarjaga lõplikult ei ühinenudki vaid jäid alati eraldi hoidma.

Hobuste Eestis viibimise aja jooksul ei ole nende sünde ja surmasid dokumenteeritud. Vaatluste läbiviimise ajaks oli kari kasvanud 107 pealiseks (sh vaatlusaasta sees sündinud varsad). Hobuste kontakt inimestega on olnud minimaalne, piirdudes eelkõige aeg-ajalt loomade väljapääsemise korral tagasi ajamisega nendele ettenähtud aladele.

Hobuste hooldaja loomadele lisaööta ei anna, kogu toidu saavad hobused loodusest. Ainsana antakse aeg-ajalt lisaks soola. Lahtine söögisool viiakse hobustele traktoriga suurel metallplaadil ning jäetakse loomadele kättesaadavasse kohta. Soola andmise ja vaatluspäeva vahele jäi alati vähemalt nädal, välja arvatud augusti vaatlus, kus loomadele anti soola neli päeva enne vaatlust.

Teadaovalt on tegu kõige põhjapoolsema vabapidamisel elava aastaringselt lisaöötmeta hobusekarjaga maailmas. Eestist põhjapool, Islandil, peetakse hobuseid samuti vabapidamiskarjadena, aga neile antakse talvisel perioodil lisaks silo (Sigurjonsdottir *et al.* 2003, van Dierendonck *et al.* 2004). Soomes leidub küll vabaltpeetav juurdesöötmeta karju, kuid seda vaid suvisel perioodil (Saastamoinen *et al.* 2017).

3.2 Vaatlusala kirjeldus

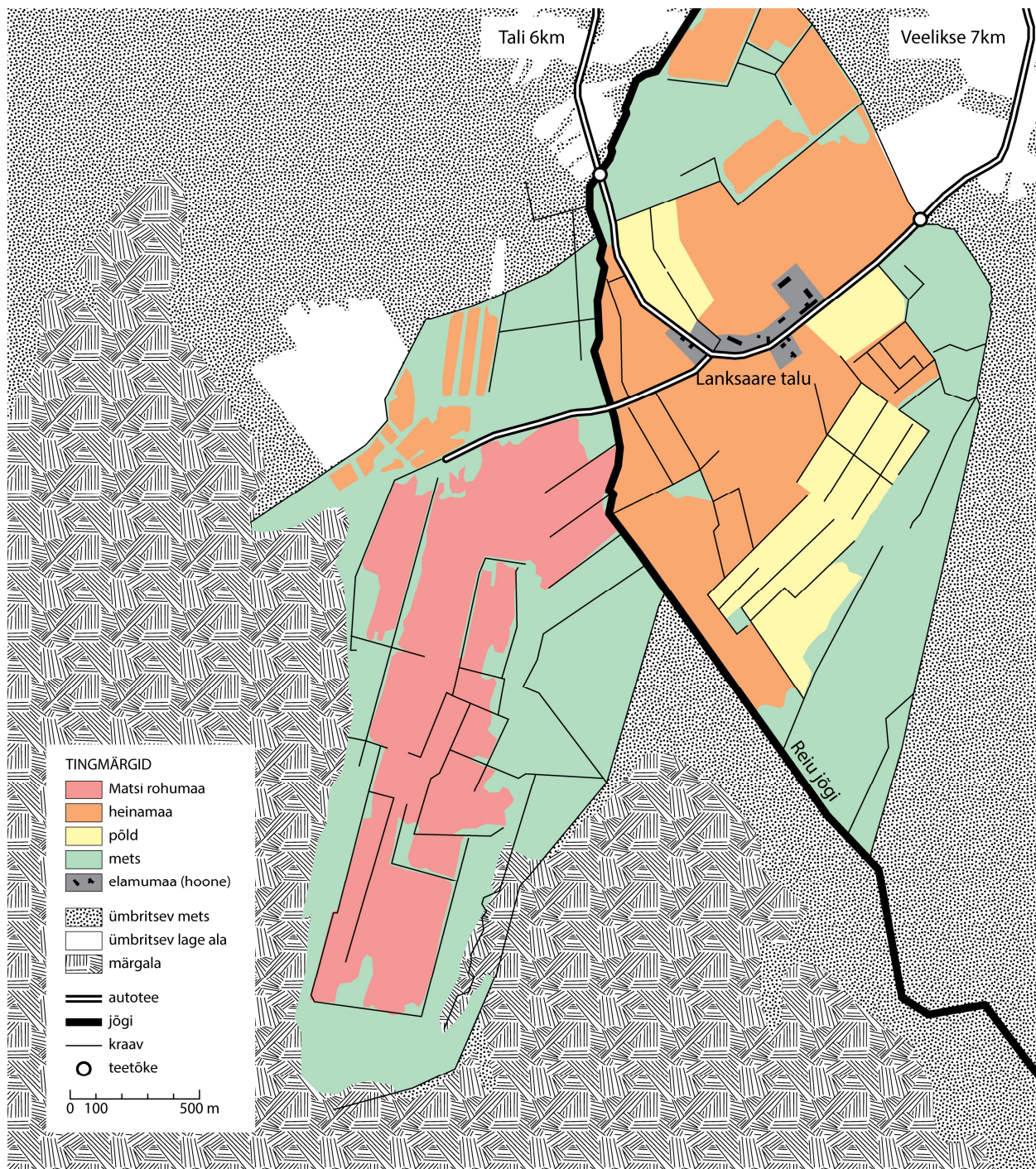
Vaadeldav kari asub Pärnumaal, Saarde vallas, Lanksaare ja Matsi talu maadel (58.012963N, 24.798953E) ca 340 ha suurusel alal. Hobuste elupaigas esineb hooldatavaid rohumaid, viljapõldusid, metsa ja elamumaad (Joonis 1). Osa aladest asub Sookuninga looduskaitseala Sookuninga piiranguvööndis, edaspidi nimetatud Matsi rohumaaks kunagise talukoha järgi. Tinglikult võib hobuste elupaiga jagada kaheks osaks: Lanksaare talu maad ja Matsi rohumaad.

Esialgselt toodi hobused looduskaitse all olevatele Matsi talumaadele rohumaid hooldama, kuid neile on tagatud ka ligipääs Lanksaare talu maadele. Matsi maa-ala on 120 ha suurune, 68 ha sellest on rohumaad, ülejäänud mets. Lanksaare talul on 214 ha põllumajanduslikku maad, mis jaguneb rohumaaks ning viljapõldudeks, millest viimasele on hobustel juurdepääs vaid talvisel perioodil. Lisaks on Lanksaare talu maadel ca 6 ha elamumaad.

Lisaks hobusekarjale peetakse samal alal ka Eesti maaveise karja, kes elab talvel osaliselt laudas ning saab lisasööta. Vaatlusaasta jooksul oli maaveise karja suurus koos vasikatega 17 looma, seega ei olnud see kari hobustele toidukonkurendiks.

Maa-alalt voolab läbi Reiu jõgi. Vaatlusala ei ole tarastatud. Hobuste liikumist piiravad lõunast soised alad ja jõgi ning põhja ja ida poolt metsased alad ning kraav. Hobustele antud maa-alal hoidmiseks on paigutatud teede ette kilest värvilised lindid, mida hobused enamasti väldivad. Liikumiseks eelistavad konikud eelkõige vaid rohumaid ja põlde ning teid, seega on hobuste ettenähtud alalt lahkumine harv nähtus. Antud piirkonnas on looduslikeks vaenlasteks hunt (*Canis lupus*) ja karu (*Ursus arctos*), kuid vaatlusaasta jooksul teadaolevalt ühtegi murdmist ei esinenud.

Augusti vaatlus erines teistest kuudest, sest hobused olid aetud 2 ha suurusele piiratud karjamaale töö autorist olenematutel põhjustel. Karjamaa oli elektrikarjusega piiratud ning vaatluspäevaks olid loomad olnud karjemaal neli päeva. Karjamaa asus rohumaal, mida piiras ühest küljest Reiu jõgi võsase kaldaga, lisatoitu karjemaal loomadele ei pakutud. Septembri vaatluseks olid hobused karjamaalt välja lastud ning neil oli taas ligipääs kogu maa-alale.



Joonis 1. Vaatlusala kaart. Erinevate värvidega on märgitud erinevad maastiku tüübid, must-valgena on märgitud ümbritsev ala, kuhu loomadel ei olnud ligipääsu.

3.3 Käitumisvaatlused

Vaatlused viidi läbi ühe aasta jooksul, üks kord kuus, alates oktoobrist 2016 kuni septembrini 2017. Jaanuarikuus viidi läbi üks pikem vaatlusperiood viie päeva jooksul. Kõikide vaatluste juurde märgiti üles sademed (vihm, lumi), lumikatte esinemine, temperatuur ning loomade asukoht koos maastikutüübiga.

Igal vaatluspäeval viidi läbi kolm vaatlust: vahetult pärast päikesetõusu, keskpäeval ning vahetult enne päikeseloojangut. Vaatlusmeetodina kasutati perioodilist skaneerimist (*scan sampling*; Altmann 1973), mida kasutatakse sagedasti karjas elavate loomade käitumise salvestamisel (Ransom *et al.* 2010, Poudel *et al.* 2015, Ala-Kurikka *et al.* 2017, Shepley *et al.* 2017, Stagni *et al.* 2017).

Selle meetodi põhjal salvestatakse iga karjas oleva looma käitumine eelnevalt määratud ajalise intervalli järel. Taoline vaatlemine sobib suure hulga loomade käitumise mõõtmiseks. Käesolevas töös kasutati 10 minutilisi intervalle. Mitlöhner *et al.* (2001) leidis, et kui intervalli vahe on alla 15 minuti, siis pideva ja skaneeriva vaatlusmeetodiga salvestatud andmete vahel puudub statistiliselt oluline erinevus. Üks vaatluskord kestis 60 minutit ja seega koosnes kuuest skaneeringust.

Nimekiri vaadeldavatest käitumistest ehk etogramm, oli kokku pandud kirjanduse (McDonnell ja Haviland 1995, McDonnell ja Poulin 2002, McDonnell 2003, Jorgensen *et al.* 2009, Ransom ja Cade 2009) ja eelnevalt läbi viidud pilootvaatluste põhjal (Tabel 1). Töös kasutatud etogramm ei ole täielik, vaid kajastab kõige tihedamini esinevaid käitumisi, millega on karja võimalik kirjeldada. Harvaesinevad käitumised, näiteks koprofaagia või haigutamine, jäeti välja, et mitte muuta etogrammi liigselt kohmakaks. Käitumised, mida etogrammis ei ole välja toodud, liigitati vajadusel käitumisakti „muu“ alla.

Pilootvaatlustega püüti leida sobiv tasakaal, mis viiks kategooriasse „muu“ liigituvad käitumisaktid miinimumini, samas jättes etogrammi kasutajasõbralikult lühikeseks. Mõnede kompleksete käitumiste puhul liideti mitu erinevat käitumisakti ühe tegevuse alla kokku nagu näites „agressiivne käitumine“. See on kompleksne käitumine, mis tavaliselt algab ähvardavate poosidega ning vaid juhul, kui partner ei alistu, muutub agonistlikuks füüsiliseks kontaktiks (Christensen *et al.* 2002, Vervaecke *et al.* 2007, Jorgensen *et al.* 2009, Ransom ja Cade 2009). Sellest lähtudes loodi käitumisakt „ähvardav käitumine“ kontaktide märkimiseks, mis ei viinud negatiivse füüsilise kontaktini. Juhul kui „ähvardav käitumine“ arenes välja „agressiivseks

käitumiseks“, märgiti üles vaid viimane. Iga skanneeringu ajal märgiti üles millise etogrammis kirjeldatud käitumisaktiga tegeleb iga karjas viibiv loom.

Vaadeldavaid hobuseid ei olnud võimalik välimuse põhjal eristada ning märgistamise meetodid ei olnud kas võimalikud või piisavalt efektiivsed. Seetõttu vaatluse all olevas karjas hobuseid individuaalselt ei eristatud.

Skaneeriv vaatlusmeetod võib alahinnata harvaesinevate käitumisaktide sagedust (Ransom *et al.* 2010). Seetõttu salvestati lisaks skaneerivale vaatlusmeetodile harvemini esinevad käitumised pidevalt vaatluskorra jooksul (*Behaviour sampling*; Martin ja Bateson 2007) nagu sigimiskäitumine ja agressiivsed ning ähvardavad käitumised. Vaatlusaasta sees sündinud varssade käitumine märgiti üles eraldi vaatluslehele kasutades samuti skaneerivat meetodit ning nende käitumist analüüsiti eraldi.

Kõik vaatlused viis alati läbi üks ja seesama inimene. Vaatluskorral ei alustatud skaneeringut enne, kui hobused olid vaatleja juuresolekuga harjunud ning ei pööranud vaatlejale enam otsest tähelepanu. Kui hobused olid jagunenud mitmesse gruppi, siis viidi käitumisvaatlus läbi suurimat gruppi jälgides, kus enamasti asus ka suurem osa karjast (Lisa 1). Vaadeldi kõiki karja liikmeid kelle käitumist oli võimalik antud hetkel eristada, sellest tekib ka vaadeldud loomade arvu kõikumine ühe vaatluse käigus. Mõnedel vaatlustel ei olnud võimalik varssade käitumist mõõta. Selle tingisid kehvad vaatlemistingimused, näiteks paiknesid loomad pikas rohus ning varssu ei olnud võimalik pika rohu seest häirimata näha.

Tabel 1. Käitumisvaatluste etogramm.

Käitumisakt	Kirjeldus	Vaatlusmeetod
Solitaarsed käitumisaktid		
Rohu söömine <i>grazing</i>	Hobune sööb rohttaimi, haarates keele ja mokaadega rohtu, närvides ning neelates. Loom võib seista või lamada. Hobune võib toitumise ajal aeglaselt liikuda (McDonnell 2003, Ransom ja Cade 2009).	Skaneeriv meetod
Kuluheina söömine <i>grazing</i>	Hobune sööb maapinnale jäänud kuivanud rohttaimi, vajadusel jalaga maad kraapides, et eemaldada lumi ning soovimatud (taime)jäänused.	Skaneeriv meetod

	Hobune haarab mokaade ja keelega kuluheina, närib ning neelab. Loom võib seista või lamada (McDonnell 2003, Ransom ja Cade 2009).	
Okste söömine <i>browsing</i>	Hobune sööb puitunud taimeosi või puulehti. Käitumisakti puhul ei eristata, kas loom toitub puukoorest, okstest või lehtedest (McDonnell 2003, Ransom ja Cade 2009).	Skaneeriv meetod
Joomine <i>drinking</i>	Hobune joob vett, mokad on vee pinnal või veidi veepinaast allpool. Loom imeb läbi kergelt avatud suu vett ning neelab (McDonnell 2003).	Skaneeriv meetod
Jää lakkumine <i>licking ice</i>	Hobune lakub jääd vee hankimise eesmärgil, esineb vaid talvisel perioodil (McDonnell 2003).	Skaneeriv meetod
Soola lakkumine <i>mineral licking</i>	Hobune lakub soola või soolast pinda, näiteks metallplaadile asetatud soola, ehitiste seinu või autot (Ransom ja Cade 2009).	Skaneeriv meetod
Liikumine <i>moving</i>	Igasugune liikumine (kõndimine, traavimine, galopeerimine, hüppamine) allüürist olenemata, kas üksi või karjaga. Liikumise põhjust ei eristata (McDonnell 2003, Ransom ja Cade 2009).	Skaneeriv meetod
Puhkamine <i>resting</i>	Hobune seisab või lamab inaktiivselt. Seismise puhul on tavaliselt pea seljaga tasapinnaliselt või madalamal, silmad kinni või poolkinni, loom võib end toetada kolmele jalale. Lamav hobune võib olla külili või jalad keha all, pea püstiselt või maapinnale toetunult (McDonnell 2003, Ransom ja Cade 2009).	Skaneeriv meetod
Keha korrashoid <i>autogrooming, rolling</i>	Hobune püherdab, sügab või lakub ennast, hõõrub end millegi vastu sügamise eesmärgil, ajab suuga putukaid ära. Sabaga vehkimist putukate äraajamise eesmärgil siia alla ei loeta (McDonnell 2003).	Skaneeriv meetod

Sotsiaalsed käitumisaktid

<p>Ähvardav käitumine <i>threats</i></p>	<p>Agonistlik kontakt, mille juures puudub loomade füüsiline kontakt hammustuste ja jalalöökide näol. Tihti algab käitumine kahe looma üksteisele kaardus kaelaga lähenemisega, nina suunatud rinnale. Loomad nuusutavad üksteise näopiirkonda ning liiguvad mööda üksteise keha edasi, nuusutades kaela, külgi, genitaalpiirkonda ning sabapiirkonda. Seda tegevust saadavad tihti hammustamisähvardused, mille juures võib ähvardaja kõrval olla surutud peadligi. Samuti esineb ähvardavaid lööke esi- või tagajalgadega. Päril löögist eristab neid jala siruulatus, nimelt ähvarduse juures ei sirutata jalga piisavalt, et see läheks vastasele vastu. Antud käitumisega kaasnevad tavaliselt valjud rõhitused ja puristamised. Siia alla loetakse ka kõik muud löömis- või hammustusähvardused, lisaks äraajamised. Erinevalt mängust on ähvardava käitumise ajal hobuste kõrval alati pead ligi surutud. Tegevus toimub alati vähemalt paaridena. Tegevus lõppeb, kui üks osapool alistub ning lahkub või kui käitumisakt areneb agressiivseks kontaktiks. Viimasel juhul ei märgita üles „ähvardavat käitumist“, vaid loetakse kohe kogu käitumisakt „agressiivseks käitumiseks“ (McDonnell ja Haviland 1995, Jorgensen <i>et al.</i> 2009, Ransom ja Cade 2009).</p>	<p>Skaneeriv meetod Pidev vaatlus</p>
<p>Agressiivne käitumine <i>aggressive behaviours with physical contact</i></p>	<p>Tavaliselt algab tegevus „ähvardava käitumisega“ ning kui kumbki osaline ei alistu, areneb edasi „agressiivseks käitumiseks“. Tegevus võib koosneda hammustamisest, esi- või tagajala löökidest. Esineb „poksimist“, kus hobused seisavad</p>	<p>Skaneeriv meetod Pidev vaatlus</p>

näod vastamisi ning löövad üksteise rinnapiirkonda esijalgadega. Selline tegevus võib välja areneda „tantsimiseks“, kus loomad panevad esijalad ümber vastase ülakeha ning hammustavad või püüavad hammustada üksteise kaela või näopiirkonda. Tihti kulgeb „agressiivne käitumine“ valjude häälightsuste saatel. Erinevalt mängust on agressiivse käitumise ajal hobuste kõrvad alati pead ligi surutud. Tegevus toimub alati vähemalt paaridena. Käitumisaktis osalevad kõige tihedamini täiskasvanud takud (McDonnell ja Haviland 1995, Jorgensen *et al.* 2009).

Ema ja varsa kontakt <i>maternal care</i>	Mära imetab, lakub või hoolitseb muul viisil varsa eest, varsa puhul esineb piima imemine. Käitumine esineb vaid mära ning tema varsa vahel (McDonnell 2003).	Skaneeriv meetod
Mäng <i>play behaviour</i>	Kaks või rohkem hobust mängivad omavahel, ei arvestata loomade mängimist iseendaga või mõne muu objektiga. Mängimise puhul eritatakse paljusid erinevaid mängimise tüüpe ja neid kõiki ühendab vaid asjaolu, et käitumise puhul ei paista olevat otsest hetkelist kasu. Mängimise jooksul võivad hobused sooritada hüppeid, seejuures millestki otseselt üle hüppamata. Sageli esineb peaga vehkimist ja äkkilisi sööste galopis. Mängimist eristab agressiivsest käitumisest dominantse rolli vahetumine mängivate loomade vahel, samuti vähene häälightsuste kasutamine. Tihti esineb füüsilist kontakti mängijate vahel ning liikumist, näiteks tagaajamist, „poksimit“. Erinevalt „agressiivsest käitumisest“ esineb mängides tihti üksteise õrna naksamist ning vastase maadligi surumist. Mängu ajal on hobuste kõrvad liikuvad ning erinevalt agonistlikest kontaktidest, ei ole pead ligi surutud (McDonnell ja Poulin 2002, McDonnell 2003).	Skaneeriv meetod

Sugemine <i>allogrooming</i>	Kaks hobust seisavad paraleelselt, peapiirkond partneri turjaga, selja või sabaga kohakuti ning sügavad üksteise turja või seljapiirkonda seda hammastega näpistades või hõõrudes. Toimub alati paaridena (McDonnell ja Haviland 1995).	Skaneeriv meetod
Sigimiskäitumine <i>sexual interaction</i>	Sigimiskäitumise hulka loetakse isaste seksuaalne huvi emaste vastu, olenemata kas see viib kopulatsioonini. Näiteks loetakse selle alla käitumisaktid, kus isane proovib emasele selga ronida, kuid emane keeldub ning liigub eemale. Edukatel kopuleerimistel tõustab täkk oma ülakeha partneri seljale nii, et esijalad jäävad mõlemale poole partneri laudjat. Tätku tagajalad jäävad maapinnale, täkk liigutab vaid tagakeha. Siia alla kuuluvad kõik vaadeldavad kopulatsioonid, olenemata nende pikkusest või arvatavast edukusest. Käitumine toimub alati paaridena. Siia alla ei loeta isaste ülahuule ülespöörämist (<i>flehmen</i> ; McDonnell ja Haviland 1995).	Skaneeriv meetod Pidev vaatlus
Muu <i>other</i>	Käitumisakt, mis ei sobi ühtegi ülalnimetatud kategooriasse.	Skaneeriv meetod

3.4 Andmeanalüüs

Vaatluste tulemused korrastati ja vormistati programmi Microsoft Excel tabeliks. Vaadeldud hobuste arvukus varieerus skaneeringute vahel ning skaneeringud ei olnud seetõttu otseselt võrreldavad. Selleks arvutati andmetabelis välja iga käitumisaktiga tegelevate hobuste protsent vaadeldud karja üldarvust. Kõik statistilised analüüsid viidi läbi programmis Statistica.

Otsimaks erinevate käitumisaktidega tegelevate loomade osakaalude vahet kuude kaupa kasutati ühefaktorilisi ANOVA analüüse.

Hobuste toitumiskäitumist mõjutavate tegurite väljaselgitamiseks koostati üldistatud lineaarne mudel (GLM), TP III. Selleks liideti erinevatest toiduobjektidest toituvate loomade osakaalud

kokku ning võeti mudelis sõltuvaks muutujaks. Mudelisse kaasati sõltumatute pidevate muutujatena hetketemperatuur, vaatluspäeva keskmine temperatuur, vaatluskuu keskmine temperatuur ja kategooriliste muutujatena hetkel kättesaadav toiduobjekt (hein/rohi), lumikatte esinemine, sademete tüüp (vihm/lumi), vaatlusaeg (hommik/lõuna/õhtu) ning maastik, kus konikud vaatluse hetkel paiknevad. Mudelit lihtsusutati, kuni mudelisse jäid vaid statistiliselt olulised muutujad.

Agressiivseid kontakte ja ähvardavat käitumist võrreldi T-testi abil. Agressiivsetest kontaktidest ja ähvardavast käitumisest loodi kokku üks kompleksne muutuja, edaspidi nimetatud kui agonistlik käitumine. Edasi uuriti agonistlike käitumisi toitumisele analoogse üldistatud lineaarse mudeliga (GLM), TP III. Kõikide agonistlike käitumiste esinemissagedused, nii skaneeringu hetkel, kui ka skaneeringute vahelised, ühendati ühe muutuja alla ning võeti mudelis sõltuvaks muutujaks. Sõltumatute pidevate muutujatena kaasati mudelisse hetketemperatuur, vaatluspäeva keskmine temperatuur, vaatluskuu keskmine temperatuur ja kategooriliste muutujatena lumikatte esinemine, sademete tüüp (vihm/lumi), kaugus sigimishooaja keskpunktist päevades ning maastik, kus konikud vaatluse hetkel paiknevad. Mudelit lihtsustati, kuni mudelisse jäid vaid statistiliselt olulised muutujad.

Lisaks tehti korrelatsioonanalüüs sigimishooaja keskpunti kauguse ning agonistlike käitumisakte (ähvardav käitumine ja agrassiivsed kontaktid koos ja mõlemad käitumisaktid eraldi) esinemissageduse vahel. Korrelatsioonanalüüs viidi läbi ka teiste käitumisaktide esinemise ja agonistlike käitumisaktide üheaegse esinemise kohta.

Puhkavate loomade osakaalu mõjutavate tegurite väljaselgitamiseks koostati taaskord üldistatud lineaarne mudel (GLM), TP III. Sõltuvaks muutujaks võesti vaatlushetkel puhkavate loomade osakaal. Sõltumatute muutujatena kaasati mudelisse vaatlusaeg (hommik/lõuna/õhtu), maastik, kus loomad vaatlushetkel paiknesid, kaugus sigimishooaja keskpunktist päevades, hetketemperatuur, vaatluspäeva keskmine temperatuur, vaatluskuu keskmine temperatuur, kaugus vegetatsiooniperioodi keskpunktist päevades, lumikatte esinemine ja sadmete esinemine (vihm/lumi). Mudelit lihtsustati, kuni mudelisse jäid vaid statistiliselt olulised muutujad.

Liikumist mõjutavate faktorite kohta tehti eelmiste analüüsidega sarnane üldistatud lineaarne mudel (GLM), TP III. Sõltuvaks muutujaks võeti vaatlushetkel liikuvate loomade osakaal. Sõltumatute muutujatena kaasati vaatlusaeg (hommik, lõuna või õhtu), vaatluskuu, eelmise kahe koosmõju, hetketemperatuur, vaatluspäeva keskmine temperatuur, vaatluskuu keskmine

temperatuur, lumikatte esinemine, sademete tüüp (vihm/lumi) ning maastik, kus loomad vaatlushetkel paiknevad. Mudelit lihtsustati, kuni mudelisse jäid vaid statistiliselt olulised muutujad.

Karja sünkroonsuse arvutamiseks kasutati kappa koefitsenti („ K “; Rook ja Penning 1991). Koefitsent näitab, kas karjasisene käitumine on rohkem sünkroniseeritud, kui võiks juhuslikult eeldada. Koefitsendi arvutamisel kasutati järgnevat valemit (Rook ja Penning 1991):

$$K = \frac{P(A) - P(E)}{1 - P(E)}$$

Valemis tähistab K kappa koefitsenti, $P(A)$ tähistab vaadeldud sünkroonsust ja $P(E)$ tähistab eeldatavat juhuslikku sünkroonsust. Arvutati karja üldine sünkroonsus ning kõige tihedamini esinevat käitumisaktide (toitumine, puhkamine, liikumine) sünkroonsused eraldi. Lisaks arvutati Z -skoorid (Z -score), et selgitada, kas eri käitumisaktide aegne sünkroonsus oli statistiliselt oluline. Z -skoorid suuremad kui 1,95 olid statistiliselt olulised ($P \leq 0.05$).

4. Tulemused

Kõigi vaatluste peale kokku oli karja suurus keskmiselt 58,2 (\pm 5,5 SD) looma. Maksimalne vaadeldud kari koosnes 71 ja minimaalne 36 hobusest. Jaanuaris, veebruaris ja augustis oli kari oluliselt suurem, kui teistel vaatluskordadel ($F_{11,282}=35,92$; $p<0,001$; ühefaktoriline ANOVA).

Antud töö käigus märgiti üles hobuste individuaalne käitumisakt 18143 korral. Kogu vaatlusperioodi jooksul oli kõige sagedasem vaadeldud käitumine täiskasvanud hobuste puhul toitumine, mis moodustas 59% kõigist vaadeldud käitumistest. Sellele järgnesid puhkamine (20%) ja liikumine (12%).

Kuna sigimiskäitumisi esines küllaltki harva, märgiti nende esinemised üles nii skaneeringu hetkel, kui ka skaneeringute vahelisel perioodil. Neid esines aasta jooksul 30 korda. Aprillis vaadeldi sigimiskäitumist kõige enam (13 korda) ning see erines ka statistiliselt oluliselt teistest kuudest ($F_{11,282}=3,54$; $p<0,001$; ühefaktoriline ANOVA).

Sarnaselt sigimiskäitumistega märgiti ka ähvardavad käitumised ja agressiivsed kontaktid alati üles, kui neid esines. Esimesi vaadeldi vaatlusaasta jooksul 169 korda ning teisi 80 korda.

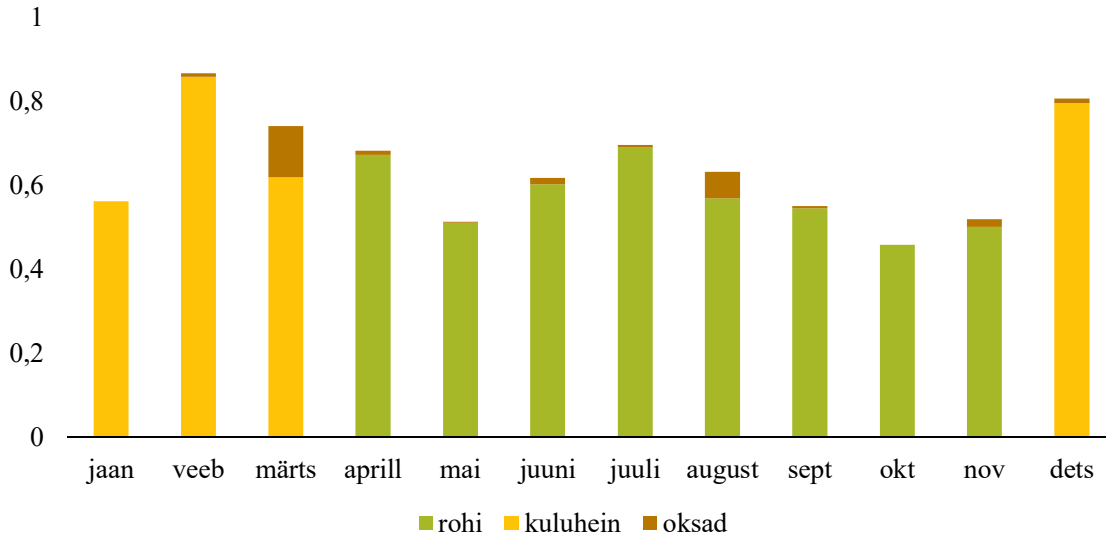
Täiskasvanud loomi vaadeldi üksteist sugemas 139 korda. Sugemist vaadeldi kõikidel kuudel peale augusti. Statistilist erinevust sugevate hobuste hulga ja kuude vahel ei esinenud ($F_{11,282}=1,28$; $p=0,24$; ühefaktoriline ANOVA). Varssu nähti sugemas 20 korda.

Täiskasvanud (sh eelmisel sigimishooajal sündinud noorloomad) hobuste mängu vaadeldi 32 korral. Kõige enam esines mängulist käitumist oktoobris, teistel kuudel oli mäng ühtlaselt harvaesinev käitumisakt. Varssasid vaadeldi mängimas 8 korral.

Vett joomas vaadeldi täiskasvanud loomi 8 korda, talvisel perioodil, kui vesi ei olnud kättesaadav, nähti loomi jääd lakkumas 112 korda. Joomiskohtadena kasutasid loomad Reiu jõge ja Matsi heinamaal asuvaid tiike. Soolase pinna lakkumist vaadeldi täiskasvanud hobuste puhul 263 korda. Loomad lakkusid metallplaadile asetatud soola, kuid ka hoonete, näiteks vana lauda, seinu. Varssasid ei vaadeldud kordagi vett joomas või soola lakkumas.

Oksi söömas vaadeldi täiskasvanud loomi 402 korda. Konikuid nähti toitumas vaid lehtpuude okstest, näiteks paju (*Salix sp*) okstest, lehtedest ja koorest. Enim esines okste söömist märtsis ja augustis ($F_{11,282}=7,34$; $p<0,001$; ühefaktoriline ANOVA). Varssu nähti oksi söömas 43 korda. Oksi söövate loomade osakaal võrreldes teistest toiduobjektidest toituvate loomade oskaaluga on nähtav jooniselt 2.

Märasid vaadeldi varssasid toitmas või nende eest muul moel hoolitsemas, näiteks varssasid lakkumas, kogu aasta vältel ning statistilist erinevust esinemissagedustes kuude vahel ei esinenud ($F_{11,282}=1,44$; $p=0,15$; ühefaktoriline ANOVA). Täiskasvanud loomadeks loeti ka vaatlusperioodile eelnenud kevadel sündinud varsad ning vaatluste alguseks (oktoobr 2016) olid nad eeldatavasti keskmiselt poole aastased.



Joonis 2. Keskmise toitumisega tegelevate loomade osakaal kuude kaupa. Eri värvidega on välja toodud erinevad toiduobjektid.

4.1 Varsad

Varssadeks loeti vaid vaatlusaasta sees sündinud loomi. Kokku sündis vaatlusaasta jooksul 16 varssa ja seega oli juurdekasv 18%. Vaatlusaasta esimene varss sündis 8. märtsil, teine varss sündis 8. ja 25. märtsi vahel ning järgmised kaks varssa sündisid 25. märtsil, hommikuse ja lõunase vaatluse vahel. Varsad sündisid märtsist juulini, ülejäänud varssade sünnikuupäevi ei dateeritud.

Vaatlusperioodi jooksul olid varsad harva aktiivsed ning nende käitumist saadi vaadelda vaid 1028 korral. Erinevalt täiskasvanutest oli varssade kõige levinum käitumisakt puhkamine, mis moodustas 34% kõikidest varsade käitumistest. Üpriski sama sagedaselt vaadeldi toitumiskäitumist rohust või kuluheinast (32%). Vaatluste jooksul täheldati, et varsad toitusid nii rohust kui kuluheinast, välja arvatud vastsündinud, kes toitusid vaid märepiimast. Varssasid

vaadeldi oksid söömas kõikidel vaatluskuudel, sealhulgas märtsis, kui okstest toituv varss oli 2,5 nädalane. Käitumistest oli sageduselt järgmine liikumine, mida vaadeldi 193 korda (19%) ja kontakt emaga, sh piima imemine, mida vaadeldi 60 korda (6%). Varssu vaadeldi mängimas 8 korda. Mängu täiskasvanud loomaga nähti ühe korra märtsis ja ühe korra septembris. Ülejäänud mängimised esinesid varssadel omavahel ning neid täheldati juulis.

4.2 Toitumiskäitumine

Analüüsiks tegureid, mis mõjutavad hobuste toitumist, moodustati esialgne mudel kaheksa sõltumatu muutujaga, kus saadi statistiliselt oluliseks vaatluspäeva keskmine temperatuur, kättesaadav toiduobjekt ning maastik, kus loomad vaatlushetkel paiknevad. Seejärel mudel lihtsustati eemaldades samm haaval kõik ebaolulised, jättes vaid need, mis omasid statistiliselt olulist seost. Sõltumatute muutujatena jäid lõplikku mudelisse vaatluspäeva keskmine temperatuur ja vaatlushetkel kättesaadav toiduobjekt (rohi/kuluhein; Tabel 2).

Külmematel päevadel vaadeldi suuremat hulka hobuseid toitumas ($F_{1,272}=4,95$; $p=0,027$). Samuti leiti, et suurem hulk loomi tegeleb toitumisega, kui kättesaadavaks toiduobjektiks on rohu asemel kuluhein ($F_{1,272}=15,02$; $p<0,001$).

Tabel 2. Toitumisega tegelevate hobuste osakaalu mõjutavad tegurid.

	Täielik mudel				Lihtsustatud mudel			
	df	SS	F	p	df	SS	F	p
Toiduobjekt (rohi/kuluhein)	1	1,09	15,0	<0,001	1	1,09	15,02	<0,001
Päeva keskmine temp.	1	0,29	4,17	0,04	1	0,04	4,94	0,03
Hetketemperatuur	1	0,002	0,03	0,85				
Kuu keskmine temp.	1	0,11	1,57	0,21				
Maastik	3	0,60	2,79	0,04				
Lumikate	1	0,0003	0,004	0,95				
Sademed	2	0,13	0,90	0,41				
Vaatlusaeg (hommik/lõuna/õhtu)	2	0,16	1,11	0,33				
Viga	262	18,85			272	19,84		

4.3 Agonistlik käitumine

Suurem osa agonistlikest kontaktidest piirdusid ähvardava käitumisega ning ei arenenud edasi agressiivseks kontaktiks. Ähvardavaid käitumisi esines agressiivsetest kontaktidest vaatlusaasta jooksul oluliselt rohkem ($t=8,98$; $df=586$; $p<0,001$).

Loomade omavaheliste agonistlike kontaktide (nii ähvardav käitumine, kui ka agressiivne kontakt) esinemissageduse analüüsimiseks koostati seitsme sõltumatu muutujaga mudel. Esialgse mudeli muutujatest omasid statistiliselt olulist seost maastik, kus loomad vaatlushetkel paiknesid ja lumikatte olemasolu. Ka seda mudelit lihtsustati seni, kuni jäid vaid statistiliselt olulised muutujad. Vähendatud mudelist leiti, peale lumikatte ja maastiku, oluline seos veel vaatlushetkel oleva temperatuuri vahel (Tabel 3). Maastikutüübist sõltuvalt varieerus agonistlike käitumiste sagedus, kõige enam esines seda elamumaal ja kõige vähem kui hobused paiknesid niitmata heinamaal. Samuti täheldati rohkem agonistlikke kontakte kui vaatlushetke temperatuur oli kõrgem.

Tabel 3. Agonistliku käitumiste esinemissagedust mõjutavad tegurid.

	Täielik mudel				Lihtsustatud mudel			
	df	SS	F	p	df	SS	F	p
Hetketemperatuur	1	0,23	0,06	0,80	1	22,13	6,21	0,013
Maastik	6	141,92	6,74	<0,001	6	201,86	9,44	<0,001
Lumikatte olemasolu	1	27,96	7,97	0,005	1	28,93	8,12	0,005
Kaugus sigimishooaja keskpunktist (päevades)	1	0,93	0,26	0,61				
Päeva kesk. temp	1	0,13	0,04	0,85				
Kuu kesk. temp	1	10,79	3,08	0,08				
Sademed	2	16,18	2,31	0,10				
Viga	280	982,68			285	1015,62		

Analüüsisime agonistlike käitumisaktide esinemissageduse seost kaugusega (päevades) sigimishooaja haripunktist ning leidsime nõrga, kuid statistiliselt olulise negatiivse korrelatsiooni ($r=-0,14$; $N=294$; $p=0,016$). Kui vaadelda ainult ähvardava käitumise esinemissagedust ja kaugust sigimishooaja keskpunktist, siis statistiliselt olulist korrelatsiooni

ei esine. Küll leidsime aga olulise seose agressiivsete kontaktide ja kaugusest sigimishooaja keskpunti vahel ($r=-0,15$; $N=294$; $p=0,012$). Kaugus sigimishooaja keskpunktist kaasati samuti pideva muutujana üldistatud lineaarsesse mudelisse, kuid statistiliselt olulist seost agonistlike käitumisaktide esinemissagedusega ei leitud (Tabel 3).

Kõikide agonistlike käitumisaktide esinemise ja vaatlushetke enamlevinud käitumisakti, näiteks liikumise või toitumise vahel, esinevad olenevalt käitumisaktist erisuunalised korrelatsioonid. Mida suurem hulk karjast liigub, seda rohkem esineb agonistlikku käitumist loomade vahel ($r=-0,17$; $N=294$; $p=0,004$). Erinevalt liikumisest, esineb enamuse karja toitumise korral agonistlikke kontakte vähem ($r=0,297$; $N=294$; $p<0,001$).

4.4 Puhkamine

Puhkavate hobuste osakaalu mõjutavate tegurite analüüsimiseks koostati kümne sõltumatu muutujaga mudel, kus saadi statistiliselt oluliseks vaatlusaeg (hommik/lõuna/õhtu) ja maastik, kus hobused vaatlushetkel paiknesid. Sarnaselt toitumise mudelile lihtsustati mudelit, eemaldades ükshaaval kõik ebaolulised muutjad, jättes mudelisse vaid statistiliselt olulised. Sõltumatute muutujatena jäid lõplikusse mudelisse vaatlusaeg, maastik ning kaugus sigimishooaja keskpunktist (Tabel 4). Kõige enam puhkasid hobused lõunasel ajal ning sigimishooajal oli puhkavate hobuste osakaal madalam.

Tabel 4. Puhkavate hobuste osakaalu mõjutavad tegurid.

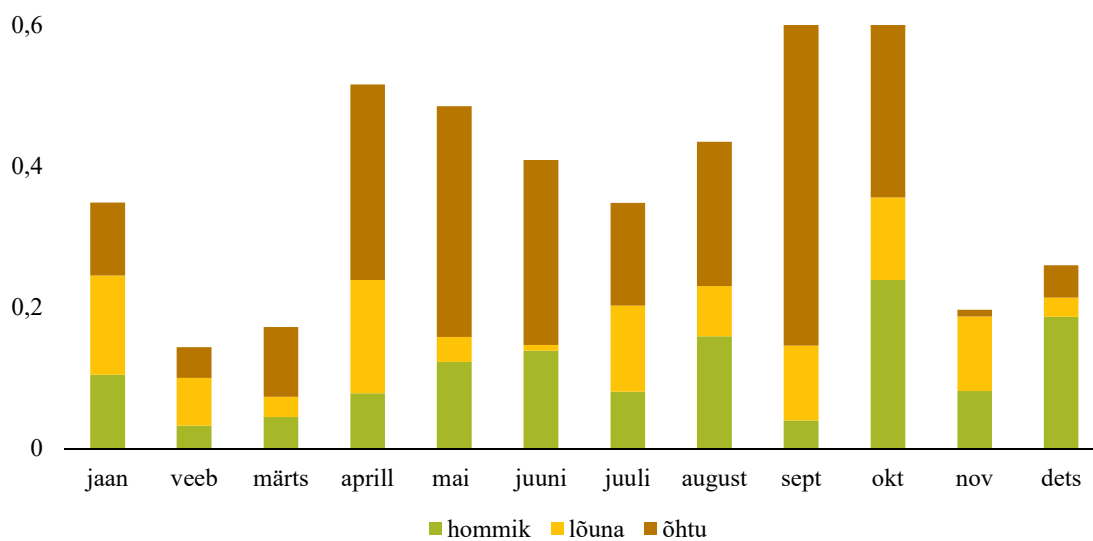
	Täielik mudel				Lihtsustatud mudel			
	df	SS	F	p	df	SS	F	p
Vaatlusaeg	2	1,22	11,34	<0,001	2	1,36	12,50	<0,001
Maastik	6	0,89	2,77	0,01	6	1,38	4,23	<0,001
Kaugus sigimishooaja keskpunktist päevades	1	0,20	3,78	0,052	1	0,22	4,10	0,044
Hetketemperatuur	1	0,16	2,90	0,09				
Päeva kesk. temp	1	0,04	0,72	0,39				
Kuu kesk. temp	1	0,01	0,26	0,61				
Kaugus vegetatsiooniperioodi keskpunktist päevades	1	0,0009	0,02	0,89				
Lumikatte esinemine	1	0,008	0,15	0,69				
Sademed	2	0,21	1,93	0,15				
Viga	277	14,87			284	15,49		

4.5 Liikumine

Hobuste liikumise ja kuu ning vaatlusaja (hommik/lõuna/õhtu) vahel leiti statistiliselt oluline seos. Hobused liiguvad oluliselt rohkem suveõhtutel, kui muul perioodil ($F_{22,258}=8,12$; $p<0,001$; Tabel 5; Joonis 3).

Tabel 5. Hobuste liikumist mõjutavad tegurid.

	df	SS	F	p
Vaatlusaeg	2	0,49	9,37	<0,001
Kuu	11	0,61	2,08	0,02
Vaatlusaeg*kuu	22	1,40	2,41	<0,001
Viga	258	6,83		



Joonis 3. Liikuvate loomade osakaal kuude kaupa. Erinevatel vaatlusaegadel (hommik/lõuna/õhtu) liikuvate loomade osakaalud on välja toodud erineva värviga.

4.6 Karja sünkroonsus

Kõige kõrgem oli karja sünkroonsus toitumise ja puhkamise ajal, veidi madalam liikumise ajal (Tabel 6). Üleüldine karja sünkroonsus statistiliselt oluliseks ei tulnud.

Tabel 6. Karja sünkroonsus erinevate käitumisaktide ajal.

Käitumisakt	κ	z
Üldine	0,36	0,39
Toitumine	0,39	25,58
Puhkamine	0,39	22,55
Liikumine	0,28	27,24

5. Arutelu

5.1 Toitumiskäitumine

Sarnaselt teiste hobustega läbi viidud käitumisuuringutega (Stevens 1990, Heitor *et al.* 2006, Souris *et al.* 2007, Ransom *et al.* 2014), on ka käesolevas uurimuses toitumine kõige levinum käitumisakt üle kogu vaatlusperioodi. Kõikidest skaneeritud käitumisaktidest (väljaarvatud varssade käitumine) moodustas toitumine 59%. Analüüsides toitumise sageduse seost vaatluskuuga leidsime, et talvisel perioodil vaadeldi hobuseid sagedamini toitumas. See annab alust oletuseks, et külmemal aastaajal kulutavad hobused valgel ajal toitumisele rohkem aega. Ilmselt on toitumisele pühendatud pikem osakaal päevaajast seotud toidu kvaliteediga. Talvisel perioodil on loomadele kättesaadavad vaid kuivanud taimejäänused, mis on energeetiliselt madalama väärtusega kui värske rohi (Gilhaus ja Holzel 2016). Seega kulub hobustel sama koguse energia hankimiseks oluliselt kauem aega. Sama tulemuse on leidnud ka USA metsikuid hobuseid vaatlevad uuringud (Stevens 1990). Hobuseid vaadeldi talvisel perioodil esijalgadega maad kraapimas, et eemaldada lund või soovimatuid toiduosi. Erinevalt Salter'ist ja Hundson'ist (1979), kes vaatlesid loomi jalaga kraapimas vaid lume olemasolul, vaadeldi käesolevas töös hobuseid esijalaga maad kraapimas kõikidel vaatluskordadel, kui värske rohi ei olnud kättesaadav.

Pasicka (2013) on oma töös välja toonud, et konik tõugu hobused suudavad suvisel perioodil, kui kvaliteetne toit on kättesaadav, koguda nahaaluse rasvavaru, millega toiduvaene talv üle elada. Tõenäoliselt kasutavad sellist strateegiat ka käesolevas töös uuritud hobused, kuid see ei väljendu pikemas toitumisaajas suvisel perioodil. Toitumisaega lühendab suvisel perioodil toidu lihtsam kättesaadavus, mis vähendab toidu otsimisele kuluvat aega, ja kõrgem toitainetesisaldus (Gilhaus ja Holzel 2016).

Vaadeldava karja puhul täheldati sügisel loomade kehakaalu kasvu, kuid statistilisi analüüse selle kohta ei tehtud, sest hobuseid ei olnud võimalik pikas perspektiivis eristada. Erinevalt Feist ja McCullough'ist (1976) ei vaadeldud käesolevas töös hobuseid talvisel perioodil, mil toidu kvaliteet oli suvisest kehvem, fekaalidest toitumas. Hobuseid vaadeldi oksi söömas enim märtsis, mil toidu kättesaadavus oli ka madalaim, kuna rohumaadel oli talve jooksul kuluhein ära söödud, kuid värske rohi ei olnud veel tärganud. Lisaks märtsikuule täheldati ka augustis võrreldes teiste kuudega hobuseid rohkem okstest toitumas, kuid see oli tingitud tõenäoliselt sellest, et hobused paiknesid väikesel elektrikarjusega piiratud maa-alal ning seal võis olla

tekkinud toidupuudus, mida hobused siis okstega korvata püüdsid. Võrdluseks näiteks Lääne-Kanada metsistunud hobused okstest ei toitu (Salter ja Hudson 1979), kuid see võib olla tingitud asjaolust, et nende elupaigas esinevad vaid okaspuud. Ka käesolevas töös vaadeldi konikuid vaid lehtpuudest toitumas.

5.2 Agonistlikud käitumised

Täkkude reproduktiivne edukus sõltub sellest, kui palju märasid nende haaremissse kuulub ja kui edukalt suudavad nad haaremit koos hoida terve aasta jooksul. See erineb näiteks punahirvest (*Cervus elaphus*), kes kaitsevad haaremit vaid lühikese perioodi vältel sigimishooajal (Stevens 1990). Seetõttu esineb hobusekarjas, mis koosneb mitmest haaremist, agonistlike käitumisakte kogu aasta vältel. Enamus agonistlike konflikte piirduvad vaid ähvardavate poosidega ning lõpevad, kui üks pool alistub (Christensen *et al.* 2002, Vervaecke *et al.* 2007). Sellist strateegiat kasutavad paljud karjalise eluviisiga loomad, et vältida võitlemisega kaasnevat liigset energiakulu ja vigastusi (Eibl-Eibesfeldt 1961). Ka käesoleva töö raames vaadeldud karjas esines ähvardavat käitumist loomade vahel oluliselt rohkem, kui agrassiivseid füüsilisi kontakte. Kirjanduses leiduvates töödes ei ole võrreldud agressiivse ja ähvardava käitumise esinemissageduse muutumist aasta lõikes. Käesolevas töös leiti agressiivsete füüsiliste kontaktide sageduse tõusu seos sigimishooajaga, kuid ähvardava käitumise puhul sellist seost ei leitud. See annab alust oletada, et väljaspool sigimishooaega esineb rohkem alistumist ning loomad püüavad kulukaid füüsilisi agressiivseid kontakte vältida, kui selleks otsene vajadus puudub.

Käesolevas töös vaadeldi agonistliku käitumise sageduse tõusu sigimisperioodil, kusjuures sagedasemaks muutusid agressiivsed kontaktid ja mitte ähvardavad käitumised. See võib olla põhjustatud mitmest tegurist. Näiteks Stevens (1990) kirjeldas, et kahe või enama täkuga metsistunud hobuste haaremites esineb sigimishooajal täkkudevahelisi agonistlike kontakte juhul, kui mitte-dominantne täkk püüab märasid paaritada, kuid ta ei leidnud statistiliselt olulist agonistlike käitumisaktide sageduse tõusu sigimishooajal. Feist ja McCullough (1976) vaatlesid täkkude vahelisi kontakte kõige enam haaremi juhttäkkude ning täkkukarja liikmete vahel. Tõenäoliselt oli see ka konikute karjas vaadeldud agressiivsuse tõusu põhjuseks, sest sealses karjas paiknevad haaremid ja eeldatavasti ka vaid täkkudest koosnev kari üksteisele lähestikku, erinevalt Steven'si (1990) vaadeldud USA metsikutest hobustest, kelle puhul haaremid ühtset karja ei moodusta ning seetõttu ka harvemini kohtuvad.

Antud töös ei leitud statistiliselt olulist ähvardava käitumise sageduse tõusu sigimishooajal. Samas, kui arvestada, et kõigile agressiivsetele kontaktidele eelneb ähvardav käitumine, mida üles ei märgitud, võib eeldada, et sigimishooajal esines ka rohkem ähvardavaid käitumisi, sest vastasel juhul oleksime me näinud ähvardavate käitumiste langust agressivsete kontaktide arvelt. Tavaliselt märadevahelised agonistlikud kontaktid piirduvad vaid ähvardavate poosidega ning agressiivseteks kontaktideks ei arene (Feist ja McCullough 1976). Käesolevas töös hobuseid ei eristatud, kuid võib arvata, et sigimishooajal tõuseb ähvardavate käitumiste hulk ka märade arvelt. Näiteks USA idaranniku lähistel asuval Assateague saarel elavate metsistunud ponide puhul on näidatud, et dominantsemate märade agressiivsus hierarhiliselt madalamate vastu kasvab peale viimaste varsa sünni (Rutberg ja Greenberg 1990), mis siis jääb samale ajale sigimishooajaga. Assteague saarel läbi viidud töös ähvardavat käitumist ning aggressiivseid kontakte ei eristatud, seega on tõenäoline, et sigimishooajal tõusis vaid ähvardavate käitumiste hulk, kuid mitte füüsiliste kontaktide hulk. Lisaks esineb sigimishooajal ähvardavaid käitumisi ka täkkude ja märade vahel, kui täkk üritab paarituda, kuid mära ei ole veel paaritumiseks valmis (Feist ja McCullough 1976).

Käesolevas töös leiti, et hobuste omavaheline agressiivsus tõusis ka lumikatte olemasolul. Tõenäoliselt oli põhjuseks toidu raske kättesaadavus. Nimelt on Stevens (1990) leidnud, et talvisel perioodil, kui toidu kättesaadavus on raskendatud, hajuvad hobused rohkem laiali, et leida paremaid toitumiskohti ning täkkude ei ole võimelised haaremit karjatamiskäitumisega koos hoidma. Sellest on tingitud tihedam haaremite vahetus märade poolt, mis omakorda toob kaasa kõrgema agressiivsuse erinevate haaremite juhttäkkude vahel. Võimalik, et ka käesolevas töös lumisel perioodil läbi viidud vaatluste ajal hargnesid haaremid laiali, mis tõi kaasa haaremite vahetuse märade poolt. Näiteks Klingel (1974) on välja pakkunud, et toidu vähene kättesaadavus tõstab märade omavahelist agressiivsust ning see sunnib nooremaid märasid haaremist lahkuma. Väga piiratud ressursid võivad muuta isegi hobuste sotsiaalset korraldust. Kui tavaliselt kaitsevad täkkude haaremeid ning haaremite koduterritooriumid on suured ning kattuvad omavahel, siis näiteks Rubenstein (1981) on kirjeldanud USA idaranniku lähistel asuval Shackleford Banks'i saarel territooriume kaitsvaid täkke. Territooriumite kaitse esines parimate toidukohtade ning joogikohtade läheduses, mida oli saarel piiratud arvul. Teadaolevalt ei leidu kirjanduses ühtegi tööd, mis uuriks agonistliku käitumise esinemise ja lumikatte seost.

Antud töös vaadeldi karja liikumise ajal rohkem agonistlikke kontakte, kui söömise või puhkamise ajal. Heitor *et. al* (2006) on oma töös seda selgitanud nii, et kui hobused satuvad liikumisel üksteise isiklikku ruumi, vastatakse sellele kas ähvarduse või isegi agressiivse

kontaktiga. Isiklikuks ruumiks hobuste puhul nimetatakse piirkonda ümber looma keha, kuhu ta laseb siseneda vaid enesega lähedastes suhetes olevatel isenditel, vastasel juhul vastab loom ähvardusega (VanDierendonck ja Goodwin 2005). Üllatavalt ei suurenenud antud töös agonistlike käitumiste arv augustis, mil loomad olid elektrikarjusega piiratud väikesel maalal.

Liikumisele vastukaaluks esineb toitumise ajal oluliselt vähem agonistlikke kontakte. Söömise näol on tegu kõige sünkroonsema käitumisaktiga, seda nii käesolevas uuringus, kui ka teistes hobusealastes uurimustes (Boyd ja Bandi 2002, Hauschildt ja Gerken 2015). Toitumise ajal, eeldades et toidu kättesaadavus on hea, satuvad hobused üksteise lähedusse oluliselt harvem, kui liikumise ajal. Samas Ruthberg ja Greenberg (1990) on näidanud USA idaranniku lähistel Assateague saarel elavate metsistunud ponide haaremite põhjal, et toitumise ajal esines agressiivsust sama palju, kui muude käitumisaktide ajal. Antud erinevus on tõenäoliselt põhjustatud sellest, et metsistunud hobuste puhul vaadeldi üksikuid haaremeid, kelle kõik liikmed olid omavahel lähedastes suhetes, aga käesolevas töös vaadeldud kari koosneb mitmest haaremist, mis liikumise ajal segunevad omavahel ja mis omakorda toob kaasa kõrgendatud agonistlike käitumisaktide esinemissageduse.

5.3 Puhkamine

Puhkamine oli, sarnaselt kirjandusest leitud andmetele (Ransom *et al.* 2010, Popp ja Scheibe 2014), ka käesolevas töös toitumise järel kõige levinum käitumisakt. Täiskasvanud loomade puhul vaadeldi puhkamist 20% vaadeldud käitumistest, varssade puhul oli puhkamine sagedasem, seda vaadeldi 34% kõikidest käitumistest, kusjuures varssade puhul esines puhkamist rohkem kui rohust või kuluheinast toitumist. Sarnase tulemuse on leidnud Salter ja Hudson (1979), kes uurisid metsistunud hobuseid Lääne-Kanadas. Nimelt leidsid nad, et varsad puhkavad 39% ajast ning toituvad rohust või kuluheinast 41% ajast. Antud erinevus võib olla tingitud asjaolust, et Kanada töös vaadeldi varssasid terve esimese eluaasta jooksul, kuid siinses töös vaadeldi varssasid vaid esimese poole eluaasta jooksul.

Duncan (1980) on välja toonud, et hobuste puhkamisele kulutatud aeg aasta jooksul ei muutu. Käesolevas töö tulemused seda ei toeta, nimelt leidsime, et loomad puhkavad oluliselt vähem sigimishooajal. Tõenäoliselt on see seotud meie kliimaga, nimelt on talvel energia kokkuhoid oluline, sest toidu kättesaadavus ja kvaliteet on madal (Gilhaus ja Holzel 2016) ning seetõttu

ka puhatakse rohkem. Kuna käitumuste vahel esineb lõivsuhe ning sigimishooajal esineb talvega võrreldes rohkem olulisi käitumisi, nagu näiteks sigimiskäitumine ning varssade eest hoolitsemine, jääb sigimishooajal puhkamisele vähem aega.

Sarnaselt prževalski hobustele, leidsime et konikute kari puhkab kõige enam lõunasel ajal (vanDierendonck *et al.* 1996). Tõenäoliselt puhkavad hobused lõuna ajal enim, sest see on päeva soojeim aeg ning siis ei ole liikumisega sooja hoidmine nii oluline.

5.4 Liikumine

Sarnaselt käesoleva tööga on ka teistes uurimustes leitud, et hobused liiguvad rohkem suvisel perioodil (Morel *et al.* 2006, King ja Gurnell 2010). Sellel perioodil on toit kvaliteetsem ja vähemast toidust kättesaadava toitainete hulk kõrgem (Gilhaus ja Holzel 2016). Lisaks kulub vähem energiat püsiva kehatemperatuuri hoidmisele (Kaz'min *et al.* 2013). Sellest lähtuvalt saavad hobused endale lubada rohkem liikumist ning, erinevalt talvisest perioodist, ei ole energia sääst nii oluline.

King ja Gurnell (2010) on leidnud, et prževalski hobused liiguvad suvisel perioodil rohkem, sest nende elupaigas leidub parasiitseid putukaid ning liikumine vähendab nende hammustusi ning sellega kaasnevat negatiivset mõju. Sarnane seos on leitud ka teistel liikidel nagu näiteks põhjapõtradel (*Rangifer tarandus*), kes liiguvad verdimevate putukate tõttu suvisel perioodil rohkem (Hagemoen ja Reimers 2002). Parasiitsete putukate aktiivsus suvekuude õhtutundidel sobib seletama ka käesolevas töös uuritud karja suurenenud aktiivsust suveõhtutel.

5.5 Mäng

Sarnaselt täiskasvanud metsistunud hobustele, kelle puhul esineb mängimist väga harva (Feist ja McCullough 1976, Hoffmann 1985), tähedati ka käesolevas töös täiskasvanud hobustel aegajalt mängimist, kuid harva. Kuna täiskasvanud hobuseid ei eristatud, siis ei olnud võimalik kindlaks teha mängivate loomade vanust. Varssade puhul esines mängulist käitumist rohkem juuli vaatlustel, mil enamus varssasid olid 2-3 kuused. Üldiselt hakkavad varsad suhtlema teiste karjaliikmetega teisel ja kolmandal elukuul, seehulgas esineb sellel perioodil ka rohekm omavahelist sugemist ning mängimist ning alates neljandast elukuust hakkab noorloomade käitumine sarnanema täiskasvanud loomadega (Crowell-Davis 1986).

Fraser ja Duncan (1998) pakkusid välja, et mängu võiks vaadelda kui loomade heaolu indikaatorit, sest see on käitumisakt, mis esineb, kui looma esmased vajadused on rahuldatud. Mängimine on loomadele energeetiliselt kulukas, kuid kannab endas ka kasusid, näiteks noorloomade puhul võib välja tuua pikemaajalised kasud nagu lihaste areng ning sotsiaalsete oskuste arendamine edaspidiseks eluks. Täiskasvanud loomade puhul võib esile tuua lühemaajalised kasud nagu karjaliikmete ja enda konditsiooni kohta informatsiooni kogumine ja jagamine (Held ja Spinka 2011).

Vastupidiselt Fraseri ja Duncani (1998) teooriale on ratsahobuste puhul näidatud, et stressis loomad mängivad rohkem ning on pakutud, et mängimine on stressi leevendava mõjuga (Hausberger *et al.* 2012). Sarnane tulemus on leitud ka teiste liikide puhul, näiteks šimpanistel (*Pan troglodytes*; Yamanashi *et al.* 2018).

Konikute karjas mängimise täheldamisest võiks kirjanduse põhjal järeldada, et mängimine ei pruugi alati peegelda objektiivselt karja heaolu, kuid annab alust arvata, et karja esmased vajadused on suures plaanis rahuldatud ning hobused võivad lisaenergiat nõudvat mängu endale lubada.

5.6 Karja sünkroonsus

Uuritud konikute karja puhul esines juhuslikult eeldatavast oluliselt kõrgem käitumuslik sünkroonsus eri käitumisaktide ajal. Kõrgeim käitumuslik sünkroonsus esines toitumise ja puhkamise ajal, sarnane tulemus on saadud vabaltpeetavaid ponidel ja prževalski hobustel (Boyd ja Bandi 2002, Hauschildt ja Gerken 2015).

Oluline oleks välja tuua, et antud töös vaadeldi kogu karja käitumuslikku sünkroonsust, mitte üksikute haaremite sünkroonsust, erinevalt teistest uurimustest, kus näiteks prževalski hobustel uuriti käitumuslikku sünkroonsust üksikutes haaremites ja poissmeeste karjas (vanDierendonck *et al.* 1996, Boyd ja Bandi 2002, Souris *et al.* 2007) või kus Hauschildt ja Gerken (2015) uurisid vabaltpeetavate Shetlandi ponide käitumuslikku sünkroonsust väikeses karjas, mis koosnes vaid 10 märast.

Käesolevas töös leitud oluliselt kõrgem karja sünkroonsus, kui võiks juhuslikult eeldada, viitab sellele, et siinsetes tingimustes kogunevad haaremid kokku ning moodustavad ühtse karja, mida ei ole vaatlustel erinevate haaremitena võimalik eristada. Hobuste puhul on tavaline, et haaremid hoiavad üksteise vahel distantsi nagu näiteks Ameerika metsistunud hobuste haaremid hoiavad üksteisest reeglina vähemalt 90 m kaugusele (Feist ja McCullough 1976).

Antud töös ei mõõdetud loomade omavahelist distantsi, kuid skaneerimise eeltingimuseks oli, et kõik skaneeritavad loomad on korraga vaatleja vaateväljas, seega olid distantsid lühikesed ning kari vaadeldav ühtse tervikuna. Kirjanduses leidub väga vähe töid, kus oleks vaadeldud mitme haaremi ühtsesse karja kogunemist, kuid näitena võib tuua Prantsusmaal uuritud Camargue hobused, kes kogunevad putukate, peamiselt parmlaste (*Tabanidae*), habesääsklaste (*Ceratopogonidae*) ja pistesääsklaste (*Culicidae*), mõjul suvisel perioodil mitmest haaremist koosnevasse karja (Duncan ja Vigne 1979). Erinevalt antud näitest vaadeldi käesolevas töös ka talvisel perioodil ühtset karja, kusjuures kõige külmematel kuudel (jaanuar ja veebruar) vaadeldi suuremat karja, seega peab meie tingimustes olema lisaks kahetiivalistele putukatele veel teine faktor, mis soodustab mitmest haaremist koosneva karja tekkimist. Suuremat karja vaadeldi ka augustis, kuid siis oli karja suurus tingitud loomade piiratud karjamaale paigutamisest.

Tavalisest suurem kari võib olla vastuseks kisklusriskile. Näiteks on Hebbelwhite ja Pletscher (2002) leidnud, et Kanada punahirved kogunevad suuremasse karja, kui huntide poolne kisklusrisk on suur. Kuna suuremaid karju on kergem leida, suurendab see riski kiskja poolt märgatud saada, kuid vähendab iga üksiku saaklooma riski langeda kiskja ohvriks. Creel ja Winnie (2005) on seevastu leidnud, et Yellowstone punahirved hargnevad kiskluse riski suurenedes väiksematesse karjadesse, mis vähendab kiskja poolset karja avastamise tõenäosust. Samas näites on toodud välja tähelepanek, et avatud maastikel loomad kisklusriski kasvades väiksematesse karjadesse ei jagune, sest olenemata karja suuruselt on tõenäosus kiskja poolt märgatud saada nagunii suur. Lanksaare puhul on tegu enamasti avatud maastikega ning on teada ka varasemad arvatavad hobuste murdmised huntide poolt, seega on tõenäoline, et tavalisest suurem karja suurus on tingitud just kisklusriskist. Karja hooldaja sõnul on ta täheldanud loomade elamumaale kogunemist just talvisel perioodil, kui ümbruskonnas on nähtud hunte liikumas, kuid teaduslikult ei ole seda uuritud. Kindlasti oleks vajalik selle nähtuse seletamiseks tulevikus läbi viia ulatuslikumaid uuringuid.

Samuti ei ole Lanksaares ilmselt toit ning joogikohad limiteerivateks teguriteks. Näiteks on Rubenstein (1981) kirjeldanud hobuste puhul territooriumite kaitset Shackleford Banks'i saarel, kus joogikohti on vähe ning toit piiratud. Kuna Lanksaares kogunevad hobused suurde karja, siis on tõenäoline, et toitu on talvel küll vähem, kuid see on ühtlaselt jaotunud. Samuti ei ole joogikohad loomadele piiravaks ressursiks, sest konikute elupaigast jookseb läbi Reiu jõgi ning esinevad kraavid ning mõned väikesed tiigid. Käesolevas töös ei esinenud vaatluste ajal loomadevahelisi agonistlikke käitumisi joomiskohtade läheduses, erinevalt näiteks Assateague

saare metsistunud hobustest, kelle puhul esines oluliselt rohkem aggressiivseid kontakte just joogikohtade läheduses (Rutberg ja Greenberg 1990).

5.7 Konikute aastaringne konditsioon, karja sigivusedukus ja suremus

Lanksaares elavad konik tõugu hobused on kohaliku maastikuga kohanenud ja kasutavad sealseid rohumaid valdavalt enamuses. Karja arvukus on loomade toomisest saadik märgatavalt kasvanud ning toidupuuduses loomad ei kannata. Lanksaarde toodud 24st ja nendega hiljem liidetud seitsmest hobusest oli vaatlusperioodi lõpuks kasvanud 107-pealine kari. Siiani ei ole karja kasvu piiramiseks ühtegi meetet kasutusele võetud. Teada on mõned looduslikud hukkumisjuhtumid, arvatavalt huntide murdmised, kuid vaatlusaasta jooksul ei esinenud autorile teadaolevalt ühtegi murdmisjuhtumit. Kisklusega mitteseotud surmajuhtumeid ei ole dokumenteeritud, kuid kui arvestada karja kasvu, loomade head konditsiooni ning konik tõugu hobuste pikaealisust, siis võib oletada, et need on harvad.

Murdmiste harva esinemist võib seostada konikute taustaga, tegu on eelmisel sajandil kodustatud taluhobuste põhjal aretatud tõuga. Antud töös vaadeldi talvisel perioodil, kuidas hobusekari kogunes majade ümber ning seda võib oletuslikult seletada hundikarja lähenemisega, kuid selle kohta tõestusmaterjal puudub. Selline hobuste käitumine muudab murdmised huntide poolt harvemaks, sest hundid enamasti väldivad majapidamiste lähedust, seega taolistes tingimustes ei esine konikutel ühtegi otseselt nende arvukust piiravat looduslikku vaenlast.

Sarnaseid näiteid on vähe, sest üldiselt väldivad vabaltpeetavad hobusekarjad majade lähedust. Kuid ka Ukrainast, Tšenrobõlist on teada näide, kus sinna asustatud prževalski hobuste poolt võeti kasutusse peale tuumakatastroofi mahajäetud majad (Klich *et al.* 2017).

Käesolevas töös uuritud hobuste puhul esineb surmasid harva ning ei leitud ühtegi piiravat faktorit (sh toit), seega on selle karja kasv olnud pidev ja jätkub praeguseni. Karja arvukuse tõusu juures võivad sagedana hobustele ettenähtud maa-alalt väljamurdmised, sest mingil hetkel ei pruugi enam jätkuda piisavalt toitu.

Ettenähtud maa-ala tarastades võib Lanksaare aladega juhtuda sarnaselt Hollandis asuva Oostvaarderplasseni looduskaitsealaga. Hollandisse viidi Poolast 1985. aastal 20 konik tõugu hobust ning nüüdseks on hobuste arvukus 56 km² suurusel looduskaitsealal, kus elustseb ka teisi suuri herbivoore, kasvanud umbes 1000ni. Looduskaitsealal esineb perioodilisi

toidupuudust, mis põhjustab loomade suremust ning avalikkuse hukkamõistu (Gorecka-Bruzda *et al.* 2015).

Lanksaare karja arvukuse piiramiseks on mitu võimalikku meetodit. Üheks võimaluseks on noorloomade karjast eemaldamine, nagu tehakse Poolas poollooduslikus konikute aretuskeskuses (Gorecka-Bruzda *et al.* 2015). Sealsed noorloomad eemaldatakse karjast esimese eluaasta talvel ning transporditakse talli, kus nad harjutatakse inimese kontaktiga. Noored vabapidamisega harjunud konikud omandavad tallis sündinud varssadega sarnase kuulekuse keskmiselt kolme nädalaga. Põhja-Ameerikas kasutatakse metsistunud hobuste populatsiooni piiramiseks kontratseptiive, mis takistavad viljastumise, kuid selliste vahendite kasutamine toob kaasa märade käitumuslikud ja füsioloogilised muutused, näiteks pikema innaaja (Nunez *et al.* 2017). Mõlemad väljatoodud variandid piiraksid karja kasvu ja hoiaksid ära potentsiaalselt ettetulevad probleemid karja arvukuse kasvades.

Käesolevas töös vaadeldud loomade konditsioon oli kõikidel aastaegadel hea, märgatavaid terviseprobleeme ei esinenud ning hobused olid heas toitumuses. Hobuste ajakasutus sarnaneb teistele hobusekarjadele, kusjuures loomi vaadeldi ka mängimas ning teiste karjadega sarnase aja puhkamas, mis annab alust oletada, et toidu kvaliteet on piisavalt hea ning loomad ei pea teiste käitumisaktide arvelt toitumise aega suurendama. Seega on võimalik kasutada hobuseid Eesti tingimustes poollooduslike koosluste hooldajatena aastaringselt lisaõõtmata. Kindlasti on oluline hobuste tõu valik, sest antud töös uuriti vaid konik tõugu hobuseid, kes on aretatud saama looduses ilma inimese abita hakkama ning seega ei pruugi teised tõud Eestis lisaõõtamata nii edukalt toime tulla. Samuti on väga oluline sobiva maastiku valik. Näiteks Soomaalt Lanksaarde toodud hobused olid alatoitumuse ilmingutega. Võib oletada, et selle üheks põhjuseks võis olla sealsed liigselt märjad rohumaad. Samuti peaks hobustele sobivas elupaigas esinema lehtpuid, et hobused saaksid vajadusel kevadisel ajal toidupuudust kompenseerida. Oluline on ka joogikohtade piisav arvukus, et vältida agressiivseid kontakte nende läheduses. Kokkuvõtvalt võib öelda, et hoolika planeerimisega on võimalik lisaõõtmata hobuseid kasutada poollooduslike rohumaade hooldajatena Eesti tingimustes.

Kokkuvõte

Vabaltpeetavaid hobuseid kasutatakse poollooduslike koosluste hooldajatena mitmel pool Kesk- ja Lõuna-Euroopas. Teadaolevalt ei ela Eestis ega põhjapool ühtegi vabaltpidamisel inimese poolt lisaõõtmata hobusekarja ning ei ole selge, kuidas hobused meie kliimas hakkama saavad ning kuidas sinne kliima loomade käitumist mõjutab.

Antud töös uuriti Eestisse asustatud konik tõugu hobuste karja käitumist ühe aasta vältel. Töös uuriti, millisel aastaajal loomad toituvad, puhkavad ja liiguvad kõige rohkem. Samuti uuriti, mis mõjutab agressiivset ning mängulist käitumist ja kui kõrge on karja käitumuslik sünkronisatsioon.

Töö käigus viidi läbi käitumisvaatlused üks kord kuus, kasutades *scan-sampling* meetodit. Tulemused näitasid, et hobused toituvad talvisel perioodil, kui toit on raskesti kättesaadav, sagedamini. Erinevalt toitumisest, vaadeldi hobuseid suveõhtuti tihedamini liikumas. Mängimist esines, kuid harva. Agressiivsete kontaktide sagedus suurenes sigimishooajal, kuid hobuste agressiivsust tõstis ka lumikatte esinemine.

Kuna käesolevas töös uuritud hobusekari sarnaneb käitumise poolest kirjanduses välja toodud hobusekarjadele, võiks eeldada, et siinsetes tingimustes ei kannata loomade heaolu kui neile ei anta aastaringselt lisaõõta. Uuritud hobusekari erineb teistest karjadest, sest haaremid elavad lähestikku koos ning moodustavad ühtse karja, mille põhjuseks võib olla kas piisav toidubaas, joogikohtade rohkus või siis suurem kisklusrisk.

Konikute karja aastaringse vaatluse käigus ei täheldatud, et hobuste seisukord oleks ühelgi aastaajal oluliselt halvem. Hobused nägid terved välja ja hea toitumise juures, kuigi ühtegi veterinaarset läbivaatlust ei teostatud. Vaatlusaasta jooksul puudus suremus ja karja juurdekasv ligines 20% le, seega võiks järeldada, et Lanksaare ja Matsi talu maadel elavad konikud on neile sobivates tingimustes ning saavad edukalt ilma lisaõõtma aastaringselt hakkama.

Töö tulemuste põhjal võib soovitada konik tõugu hobuseid Eestis poollooduslike kooslusi hooldama ilma neile lisaõõta andmata. Tähelepanu peaks pöörama, et tingimused sarnaneksid vaadeldud karja elupaigaga, kuna teistsugustel aladel konikute hakkamasaamise kohta andmed puuduvad, välja arvatud Soomaal, kus konikute heaolu kannatas, kuid põhjused jäid välja selgitamata. Lisaks oleks oluline eelnevalt kindlaks määrata, kuidas karja juurdekasvu piirata, kuna Eestis elavate suurkiskjate rolli arvukuse reguleerijatena ei ole veel täheldatud.

Summary

Overview of the year-round behaviour of the northernmost horse herd without additional feeding

Free-range horses are used to maintain the semi-natural communities in various places in Central and South-Europe. As far as we know, there are no free-range horse herds without additional feeding in Estonia or further north. It is not known how the horses cope with our climate and how the local climate affects the behaviour of the horses.

In this thesis we studied the behaviour of the konik breed horse herd in Estonia during the course of one year. We analysed when the most of feeding and locomotive behaviour occurs. We also analysed what affects the aggressive and playful behaviour and how high is the herd's behavioural synchronization.

The behavioural observations were carried out once a month using scan-sampling method. The results show that horses graze more often in the winter, when the available food is scarce. Unlike grazing, we observed more locomotive behaviour during the summer evenings. We observed some play behaviour, but it was rare. The aggressive behaviour was more frequent during the breeding season, but also during the observations with snow cover.

We assume that the horses' welfare does not suffer without winter extra feeding, as the herds behaviour is similar to the ones from the literature. The studied herd differs from the rest, as the harems live close by, forming a coherent herd. The reason might be predation, but also that the food and the number of water holes are sufficient.

We observed horses to be in good condition across the whole study period. The horses seemed healthy and well fed, though no veterinary check-up was conducted. We did not detect any deaths and the population growth was close to 20 %, so we conclude that the konik breed horses live in suitable conditions and can manage successfully without any additional feeding.

According to the results, we recommend the usage of konik horses to maintain the Estonian semi-natural grasslands without additional feeding. The conditions should be similar to the ones in Lanksaare, as there are no data about the survival in different habitats, except of Soomaa, where the welfare of the horses suffered, but the reason is unknown. In addition it is necessary to predetermine how to inhibit the herds' population growth, as we did not detect predation by any Estonian big carnivores.

Tänuavaldused

Esiteks, tänan oma juhendajat Kairi Kiike, kellela ei oleks seda lõputööd sündinud, kes oli alati valmis mind nõu ja abiga toetama ja kel jagus kannatust kuni lõpuni. Lisaks sooviksin tänada Lanksaare lahket pererahvast, kes oli valmis välitööde ajal ulualust pakkuma ning kõiki oma teadmisi konikute kohta jagama. Veel sooviksin tänada prof. Toomas Tammaru, kes juhatas õiged niidiotsad andmeanalüüsis kätte. Tänu väärrib ka mu hea kaastudeng ja sõber Kelli, kes oli alati valmis mind välitöödel aitama. Samuit tahaksin tänada oma head sõpra Anetti, kes aitas tekstist kirjavead üles otsida ja oma venda Taavit, kes aitas joonised ja tabelid ilusaks teha. Kõige lõpuks tahaksin tänada oma peret, ilma kellela ei oleks ma nii kaugemale jõudnud, ja oma kahte hobust, kes on olnud mulle tohutuks inspiratsiooniks ja põhjuseks, kelle nimel ma antud töö ette võtsin.

Kasutatud kirjandus

- Ala-Kurikka, E., M. Heinonen, K. Mustonen, O. Peltoniemi, M. Raekallio, O. Vainio & A. Valros (2017) Behavior changes associated with lameness in sows. *Applied Animal Behaviour Science*, 193, 15-20.
- Altmann, J. (1973) Observational study of behavior sampling methods. *Behaviour*, 49, 227-253.
- Asher, L. & L. M. Collins (2012) Assessing synchrony in groups: Are you measuring what you think you are measuring? *Applied Animal Behaviour Science*, 138, 162-169.
- Bonari, G., K. Fajmon, I. Malenovsky, D. Zeleny, J. Holusa, I. Jongepierova, P. Kocarek, O. Konvicka, J. Uricar & M. Chytry (2017) Management of semi-natural grasslands benefiting both plant and insect diversity: The importance of heterogeneity and tradition. *Agriculture Ecosystems & Environment*, 246, 243-252.
- Bouskila, A., E. Lourie, S. Sommer, H. de Vries, Z. M. Hermans & M. van Dierendonck (2015) Similarity in sex and reproductive state, but not relatedness, influence the strength of association in the social network of feral horses in the Blauwe Kamer Nature Reserve. *Israel Journal of Ecology & Evolution*, 61, 106-113.
- Boy, V., & P. Duncan (1979) Time-budgets of Camargue horses I. Developmental changes in the time-budgets of foals. *Behaviour*, 71, 187-201.
- Boyd, L. & N. Bandi (2002) Reintroduction of takhi, *Equus ferus przewalskii*, to Hustai National Park, Mongolia: time budget and synchrony of activity pre- and post-release. *Applied Animal Behaviour Science*, 78, 87-102.
- Briard, L., J. L. Deneubourg, & O. Petit (2017) How stallions influence the dynamic of collective movements in two groups of domestic horses, from departure to arrival. *Behavioural processes*, 142, 56-63.
- Cameron, E. Z., T. H. Setsaas & W. L. Linklater (2009) Social bonds between unrelated females increase reproductive success in feral horses. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 106, 13850-13853.
- Catorci, A., R. Gatti & S. Cesaretti (2012) Effect of sheep and horse grazing on species and functional composition of sub-Mediterranean grasslands. *Applied Vegetation Science*, 15, 459-469.
- Chowdhury, S., M. Pines, J. Saunders & L. Swedell (2015) The adaptive value of secondary males in the polygynous multi-level society of hamadryas baboons. *American Journal of Physical Anthropology*, 158, 501-513.

- Christensen, J. W., T. Zharkikh, J. Ladewig & N. Yasinetskaya (2002) Social behaviour in stallion groups (*Equus przewalskii* and *Equus caballus*) kept under natural and domestic conditions. *Applied Animal Behaviour Science*, 76, 11-20.
- Chytry, M., T. Drazil, M. Hajek, V. Kalnikova, Z. Preislerova, J. Sibik, K. Ujhazy, I. Axmanova, D. Bernatova, D. Blanar, M. Dancak, P. Drevojan, K. Fajmon, D. Galvanek, P. Hajkova, T. Herben, R. Hrivnak, S. Janecek, M. Janisova, S. Jiraska, J. Kliment, J. Kochjarova, J. Leps, A. Leskovjanska, K. Merunkova, J. Mladek, M. Slezak, J. Seffer, V. Sefferova, I. Skodova, J. Uhlirova, M. Ujhazyova & M. Vymazalova (2015) The most species-rich plant communities in the Czech Republic and Slovakia (with new world records). *Preslia*, 87, 217-278.
- Cieslak, M., M. Pruvost, N. Benecke, M. Hofreiter, A. Morales, M. Reissmann & A. Ludwig (2010) Origin and History of Mitochondrial DNA Lineages in Domestic Horses. *Plos One*, 5.
- Cieslak, J., L. Wodas, A. Borowska, E. G. Cothran, A. M. Khanshour & M. Mackowski (2017) Characterization of the Polish Primitive Horse (Konik) maternal lines using mitochondrial D-loop sequence variation. *Peerj*, 5.
- Cosyns, E., T. Degezelle, E. Demeulenaere & M. Hoffmann (2001) Feeding ecology of Konik horses and donkeys in Belgian coastal dunes and its implications for nature management. *Belgian Journal of Zoology*, 131, 111-118.
- Creel, S., & J. A. Jr. Winnie (2005). Responses of elk herd size to fine-scale spatial and temporal variation in the risk of predation by wolves. *Animal Behaviour*, 69, 1181-1189.
- Crowell-Davis, S. L. (1986). Developmental behavior. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, 2, 573-590.
- de Villalobos, A. E. & L. Schwerdt (2018) Feral horses and alien plants: effects on the structure and function of the Pampean Mountain grasslands (Argentina). *Ecoscience*, 25, 49-60.
- Dallaire, A. (1986) Rest behavior. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, 2, 591-607.
- Doboszewski, P., D. Doktor, Z. Jaworski, R. Kalski, G. Kulakowska, J. Lojek, D. Plachocki, A. Rys, A. Tylkowska, A. Zbyryt & A. Gorecka-Bruzda (2017) Konik polski horses as a mean of biodiversity maintenance in post-agricultural and forest areas: an overview of Polish experiences. *Animal Science Papers and Reports*, 35, 333-347.
- Duncan, P. & N. Vigne (1979) The effect of group size in horses on the rate of attacks by blood-sucking flies. *Animal Behaviour* 27, 623-625.

- Duncan, P. (1980) Time-budgets of Camargue horses II. Time-budgets of adult horses and weaned sub-adults. *Behaviour*, 72, 26-48.
- Duncan, P. (1985) Time-budgets of Camargue horses III. Environmental influences. *Behaviour*, 92, 188-208.
- Duncan, P., T. J. Foote, I. J. Gordon, C. G. Gakahu & M. Lloyd (1990) Comparative nutrient extraction from forages by grazing bovids and equids- a test of the nutritional model of equid bovid competition and coexistence. *Oecologia*, 84, 411-418.
- Duranton, C. & F. Gaunet (2016) Behavioural synchronization from an ethological perspective: Overview of its adaptive value. *Adaptive Behavior*, 24, 181-191.
- Edouard, N., P. Duncan, B. Dumont, R. Baumont & G. Fleurance (2010) Foraging in a heterogeneous environment-An experimental study of the trade-off between intake rate and diet quality. *Applied Animal Behaviour Science*, 126, 27-36.
- Eibl-Eibesfeldt, I. (1961) The Fighting Behavior of Animals. *Scientific American*, 205, 112-123.
- Engel, J. & J. Lamprecht (1997) Doing what everybody does? A procedure for investigating behavioural synchronization. *Journal of Theoretical Biology*, 185, 255-262.
- Feist, J. D. & D. R. McCullough (1976) Behavior patterns and communication in feral horses. *Ethology*, 41, 337-371.
- Fraser, D. & I. J. H. Duncan (1998) 'Pleasures','pains' and animal welfare: Toward a natural history of affect. *Animal Welfare*, 7, 383-396.
- Freedman, B., P. M. Catling & Z. Lucas (2011) Effects of Feral Horses on Vegetation of Sable Island, Nova Scotia. *Canadian Field-Naturalist*, 125, 200-212.
- Gaunitz, C., A. Fages, K. Hanghøj, A. Albrechtsen, N. Khan, M. Schubert, A. Seguin-Orlando, I. J. Owens, S. Felkel, O. Bignon-Lau & P. de Barros Damgaard (2018) Ancient genomes revisit the ancestry of domestic and Przewalski's horses. *Science*, eaao3297.
- Gautrais, J., P. Michelena, A. Sibbald, R. Bon & J. L. Deneubourg (2007) Allelomimetic synchronization in Merino sheep. *Animal Behaviour*, 74, 1443-1454.
- Gilhaus, K. & N. Holzel (2016) Seasonal variations of fodder quality and availability as constraints for stocking rates in year-round grazing schemes. *Agriculture Ecosystems & Environment*, 234, 5-15.
- Gorecka-Bruzda, A., M. Suwala, R. Palme, Z. Jaworski, E. Jastrzebska, M. Boron & T. Jezierski (2015) Events around weaning in semi-feral and stable-reared Konik polski foals: Evaluation of short-term physiological and behavioural responses. *Applied Animal Behaviour Science*, 163, 122-134.

- Gorecka-Bruzda, A., Z. Jaworski, M. Suwala, M. Boron, M. Ogluszka, B. Earley & M. Sobczynska (2017) Longitudinal study on human-related behaviour in horses-Can horses (*Equus caballus*) be de-domesticated? *Applied Animal Behaviour Science*, 195, 50-59.
- Grogan, E. H., & S. M. McDonnell (2005). Injuries and blemishes in a semi-feral herd of ponies. *Journal of Equine Veterinary Science*, 25, 26-30.
- Hagemoen, R. I. M. & E. Reimers (2002) Reindeer summer activity pattern in relation to weather and insect harassment. *Journal of Animal Ecology*, 71, 883-892.
- Hampson, B. A., M. A. de Laat, P. C. Mills & C. C. Pollitt (2010). Distances travelled by feral horses in 'outback' Australia. *Equine Veterinary Journal*, 42, 582-586.
- Hausberger, M., C. Fureix, M. Bourjade, S. Wessel-Robert & M. A. Richard-Yris (2012) On the significance of adult play: what does social play tell us about adult horse welfare? *Naturwissenschaften*, 99, 291-302.
- Hauschildt, V. & M. Gerken (2015) Temporal stability of social structure and behavioural synchronization in Shetland pony mares (*Equus caballus*) kept on pasture. *Acta Agriculturae Scandinavica Section a-Animal Science*, 65, 33-41.
- Hebblewhite, M., & D. H. Pletscher (2002). Effects of elk group size on predation by wolves. *Canadian Journal of Zoology*, 80, 800-809.
- Heitor, F., M. do Mar Oom & L. Vicente (2006) Social relationships in a herd of Sorraia horses: Part I. Correlates of social dominance and contexts of aggression. *Behavioural processes*, 73, 170-177.
- Held, S. D. E. & M. Spinka (2011) Animal play and animal welfare. *Animal Behaviour*, 81, 891-899.
- Henning, K., A. Lorenz, G. von Oheimb, W. Hardtle & S. Tischew (2017) Year-round cattle and horse grazing supports the restoration of abandoned, dry sandy grassland and heathland communities by suppressing *Calamagrostis epigejos* and enhancing species richness. *Journal for Nature Conservation*, 40, 120-130.
- Hoffmann, R. (1985) On the development of social behaviour in immature males of a feral horse population (*Equus przewalskii f. caballus*). *Zeitschrift Fur Saugetierkunde-International Journal of Mammalian Biology*, 50, 302-314.
- Haupt, K. A., L. Karen & M. Venera (1978) Dominance hierarchies in domestic horses. *Applied Animal Ethology*, 4, 273-283.

- Jansen, T., P. Forster, M. A. Levine, H. Oelke, M. Hurler, C. Renfrew, J. Weber & K. Olek (2002) Mitochondrial DNA and the origins of the domestic horse. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 99, 10905-10910.
- Jorgensen, G. H. M., L. Borsheim, C. M. Mejdell, E. Sondergaard & K. E. Boe (2009) Grouping horses according to gender-Effects on aggression, spacing and injuries. *Applied Animal Behaviour Science*, 120, 94-99.
- Kaz'min, V. D., M. K. Pozdnyakova, M. P. Kolesnikov & B. D. Abaturonov (2013) Quantitative characterization of the nutrition of the free-living horse (*Equus caballus*) on Vodnyi Island (Manych-Gudilo Lake). *Biology Bulletin*, 40, 684-691.
- Kerekes, V. & Z. Vegvari (2016) Effects of wilderness grazing on ground-breeding birds in Pannonian grasslands. *Community Ecology*, 17, 149-155.
- King, S. R. B. & J. Gurnell (2010) Effects of fly disturbance on the behaviour of a population of reintroduced Przewalski horses (*Equus ferus przewalskii*) in Mongolia. *Applied Animal Behaviour Science*, 125, 22-29.
- Klich, D. & M. Grudzień (2013). Selective use of forest habitat by Biłgoraj horses. *Belgian Journal of Zoology*, 143.
- Klich, D., K. Slivinska & N. Yasynetska (2017) The use of abandoned buildings by Przewalski's horses in the Chernobyl Exclusion Zone, Ukraine. *Journal of Veterinary Behavior-Clinical Applications and Research*, 22, 13-16.
- Klingel, H. (1974). A comparison of the social behaviour of the Equidae. *The behaviour of ungulates and its relation to management*, 1, 124-132.
- Klingel, H. (1982) Social organization of feral horses. *Journal of reproduction and fertility*, 32, 89-95.
- Kohler, M., G. Hiller & S. Tischew (2016) Year-round horse grazing supports typical vascular plant species, orchids and rare bird communities in a dry calcareous grassland. *Agriculture Ecosystems & Environment*, 234, 48-57.
- Komosa, M., H. Frackowiak, H. Purzyc, M. Wojnowska, A. Gramacki & J. Gramacki (2013) Differences in exterior conformation between primitive, Half-bred, and Thoroughbred horses: Anatomic-breeding approach. *Journal of Animal Science*, 91, 1660-1668.
- Lamoot, I., J. Callebaut, T. Degezelle, E. Demeulenaere, J. Laquiere, C. Vandenberghe & M. Hoffmann (2004) Eliminative behaviour of free-ranging horses: do they show latrine behaviour or do they defecate where they graze? *Applied Animal Behaviour Science*, 86, 105-121.

- Linklater, W. L., E. Z. Cameron, E. O. Minot & K. J. Stafford (1999) Stallion harassment and the mating system of horses. *Animal Behaviour*, 58, 295-306.
- Loucougaray, G., A. Bonis & J. B. Bouzille (2004) Effects of grazing by horses and/or cattle on the diversity of coastal grasslands in western France. *Biological Conservation*, 116, 59-71.
- Mackowski, M., S. Mucha, G. Cholewinski & J. Cieslak (2015) Genetic diversity in Hucul and Polish primitive horse breeds. *Archiv Fur Tierzucht-Archives of Animal Breeding*, 58, 23-31.
- Martin, P. & P. Bateson. (2007) *Measuring Behaviour: An Introductory Guide*. Cambridge: Cambridge University Press.
- May-Davis, S., W. Y. Brown, K. Shorter, Z. Vermeulen, R. Butler & M. Koekkoek (2018) A Novel Non-Invasive Selection Criterion for the Preservation of Primitive Dutch Konik Horses. *Animals*, 8.
- McDonnell, S. M. & J. C. S. Haviland (1995) Agonistic ethogram of equid bachelor band. *Applied Animal Behaviour Science*, 43, 147-188.
- McDonnell, S. M. & A. Poulin (2002) Equid play ethogram. *Applied Animal Behaviour Science*, 78, 263-290.
- McDonnell, S. (2003) *The Equid Ethogram: A Practical Field Guide to Horse Behavior*. Eclipse Press.
- Mitani, J. C., D. A. Merriwether & C. B. Zhang (2000) Male affiliation, cooperation and kinship in wild chimpanzees. *Animal Behaviour*, 59, 885-893.
- Mitlohner, F. M., J. L. Morrow-Tesch, S. C. Wilson, J. W. Dailey & J. J. McGlone (2001) Behavioral sampling techniques for feedlot cattle. *Journal of Animal Science*, 79, 1189-1193.
- Morel, M., S. D. McBride, R. S. Chiam, A. McKay & E. Ely (2006) Seasonal variations in physiological and behavioural parameters in a bachelor group of stallion ponies (*Equus caballus*). *Animal Science*, 82, 581-590.
- Nunez, C. M. V., J. S. Adelman, H. A. Carr, C. M. Alvarez & D. I. Rubenstein (2017) Lingering effects of contraception management on feral mare (*Equus caballus*) fertility and social behavior. *Conservation Physiology*, 5.
- Pasicka, E. (2013) Polish Konik Horse - Characteristics and Historical Background of Native Descendants of Tartpan. *Acta Sci. Pol., Medicina Veterinaria*, 12, 25-38.

- Pasicka, E., K. Tarnawski, A. Chroszcz & H. G. de Oedenberg (2017) Morphometric Changes in Polish Konik Mares After Nearly a Hundred Years of the Breed's Existence. *Anatomia Histologia Embryologia*, 46, 249-257.
- Popp, A. & K. M. Scheibe (2014) The ecological influence of large herbivores—Behavior and habitat utilization of cattle and horses. *Applied Ecology and Environmental Research*, 12, 681-693.
- Poudel, B. S., P. G. Spooner & A. Matthews (2015) Temporal shift in activity patterns of Himalayan marmots in relation to pastoralism. *Behavioral Ecology*, 26, 1345-1351.
- Ransom, J. I., & Cade, B. S. (2009). Quantifying Equid Behavior--a Research Ethogram for Free-roaming Feral Horses. *Publications of the US Geological Survey*, 26.
- Ransom, J. I., B. S. Cade & N. T. Hobbs (2010) Influences of immunocontraception on time budgets, social behavior, and body condition in feral horses. *Applied Animal Behaviour Science*, 124, 51-60.
- Ransom, J. I., J. G. Powers, H. M. Garbe, M. W. Oehler, T. M. Nett & D. L. Baker (2014) Behavior of feral horses in response to culling and GnRH immunocontraception. *Applied Animal Behaviour Science*, 157, 81-92.
- Rifa, H. (1990) Social facilitation in the horse (*Equus caballus*). *Applied Animal Behaviour Science*, 25, 167-176.
- Ringhofer, M., S. Inoue, R. S. Mendonca, C. Pereira, T. Matsuzawa, S. Hirata & S. Yamamoto (2017) Comparison of the social systems of primates and feral horses: data from a newly established horse research site on Serra D'Arga, northern Portugal. *Primates*, 58, 479-484.
- Rook, A. J. & P. D. Penning (1991) Synchronization of eating, ruminating and idling activity by grazing sheep. *Applied Animal Behaviour Science*, 32, 157-166.
- Rosenthal, G., J. Schrautzer & C. Eichberg (2012) Low-intensity grazing with domestic herbivores: A tool for maintaining and restoring plant diversity in temperate Europe. *Tuexenia*, 167-205.
- Rubenstein, D. I. (1981) Behavioural ecology of island feral horses. *Equine Veterinary Journal*, 13, 27-34.
- Rutberg, A. T. & S. A. Greenberg (1990) Dominance, aggression, frequencies and modes of aggressive competition in feral pony mares. *Animal Behaviour*, 40, 322-331.
- Saastamoinen, M., I. Herzon, S. Sarkijarvi, C. Schreurs & M. Myllymaki (2017) Horse Welfare and Natural Values on Semi-Natural and Extensive Pastures in Finland: Synergies and Trade-Offs. *Land*, 6.

- Salter, R. E., & R. J. Hudson (1979) Feeding ecology of feral horses in western Alberta. *Journal of Range Management*, 221-225.
- Schulz, E. & T. M. Kaiser (2013) Historical distribution, habitat requirements and feeding ecology of the genus *Equus* (Perissodactyla). *Mammal Review*, 43, 111-123.
- Shepley, E., R. Bergeron & E. Vasseur (2017) Daytime summer access to pasture vs. free-stall barn in dairy cows with year-long outdoor experience: A case study. *Applied Animal Behaviour Science*, 192, 10-14.
- Sigurjonsdottir, H., M. C. Van Dierendonck, S. Snorrason & A. G. Thorhallsdottir (2003) Social relationships in a group of horses without a mature stallion. *Behaviour*, 140, 783-804.
- Slivinska, K., V. Kharchenko, Z. Wróblewski, J. Gawor & T. Kuzmina (2016) Parasitological survey of Polish primitive horses (*Equus caballus gmelini* Ant.): influence of age, sex and management strategies on the parasite community. *Helminthologia*, 53, 233-242.
- Souris, A. C., P. Kaczensky, R. Julliard & C. Walzer (2007) Time budget-, behavioral synchrony- and body score development of a newly released Przewalski's horse group *Equus ferus przewalskii*, in the great Gobi B strictly protected area in SW Mongolia. *Applied Animal Behaviour Science*, 107, 307-321.
- Stachurska, A., A. Nogaj, A. Brodacki, J. Nogaj & J. Batkowska (2014) Genetic distances between horse breeds in Poland estimated according to blood protein polymorphism. *Czech Journal of Animal Science*, 59, 257-267.
- Stagni, E., S. Normando & B. de Mori (2017) Distances between individuals in an artificial herd of African elephants (*Loxodonta africana africana*) during resource utilisation in a semi-captive environment. *Research in Veterinary Science*, 113, 122-129.
- Stanley, C. R., C. Mettke-Hofmann, R. Hager & S. Shultz (2018) Social stability in semiferal ponies: networks show interannual stability alongside seasonal flexibility. *Animal Behaviour*, 136, 175-184.
- Stevens, E. F. (1990) Instability of harems of feral horses in relation to season and presence of subordinate stallions. *Behaviour*, 112, 149-161.
- Van Dierendonck, M. C., N. Bandi, D. Batdorj, S. Dugerlham & B. Munkhtsog (1996) Behavioural observations of reintroduced Takhi or Przewalski horses (*Equus ferus przewalskii*) in Mongolia. *Applied Animal Behaviour Science*, 50, 95-114.
- Van Dierendonck, M. C., H. Sigurjonsdottir, B. Colenbrander & A. G. Thorhallsdottir (2004) Differences in social behaviour between late pregnant, post-partum and barren mares in a herd of Icelandic horses. *Applied Animal Behaviour Science*, 89, 283-297.

- Van Dierendonck, M. C., & D. Goodwin. (2005) Social contact in horses: implications for human-horse interactions. *The human-animal relationship*, 65-81.
- van Klink, R., J. L. Ruifrok & C. Smit (2016) Rewilding with large herbivores: Direct effects and edge effects of grazing refuges on plant and invertebrate communities. *Agriculture Ecosystems & Environment*, 234, 81-97.
- Vega-Pla, J. L., J. Calderón, P. P. Rodríguez-Gallardo, A. M. Martínez & C. Rico (2006) Saving feral horse populations: does it really matter? A case study of wild horses from Doñana National Park in southern Spain. *Animal genetics*, 37, 571-578.
- Vervaecke, H., J. M. G. Stevens, H. Vandemoortele, H. Sigurjonsdottir & H. De Vries (2007) Aggression and dominance in matched groups of subadult Icelandic horses (*Equus caballus*). *Journal of Ethology*, 25, 239-248.
- Vuure, C. T. v. (2014) On the origin of the Polish konik and its relation to Dutch nature management. *Lutra*, 111-130
- Weeks, J. W., S. L. Crowell-Davis, A. B. Caudle & G. L. Heusner (2000) Aggression and social spacing in light horse (*Equus caballus*) mares and foals. *Applied Animal Behaviour Science*, 68, 319-337.
- Wesche, K., B. Krause, H. Culmsee & C. Leuschner (2012) Fifty years of change in Central European grassland vegetation: Large losses in species richness and animal-pollinated plants. *Biological Conservation*, 150, 76-85.
- Williams, D. C., M. Aleman, T. A. Holliday, D. J. Fletcher, B. Tharp, P. H. Kass, E. P. Steffey & R. A. LeCouteur (2008) Qualitative and quantitative characteristics of the electroencephalogram in normal horses during spontaneous drowsiness and sleep. *Journal of veterinary internal medicine*, 22, 630-638.
- Wilson, J. B., R. K. Peet, J. Dengler & M. Partel (2012) Plant species richness: the world records. *Journal of Vegetation Science*, 23, 796-802.
- Xia, C. J., W. Liu, W. X. Xu, W. K. Yang, F. Xu & D. Blank (2013) Diurnal Time Budgets and Activity Rhythm of the Asiatic Wild ass *Equus hemionus* in Xinjiang, Western China. *Pakistan Journal of Zoology*, 45, 1241-1248.
- Yamanashi, Y., E. Nogami, M. Teramoto, N. Morimura & S. Hirata (2018) Adult-adult social play in captive chimpanzees: Is it indicative of positive animal welfare? *Applied Animal Behaviour Science*, 199, 75-83.
- Zabek, M. A., D. M. Berman, S. P. Blomberg, C. W. Collins & J. Wright (2016) Population dynamics of feral horses (*Equus caballus*) in an exotic coniferous plantation in Australia. *Wildlife Research*, 43, 358-367.

Lisa 1

Vaatluste nimekiri

Vaatluse nr	Kuupäev	Vaatlusaeg	Maastiku tüüp	Lumikatte	Sademed	Vaadeldud loomade arv min/max, sulgudes varssade arv	Temperatuur (°C)
1	15.okt	Hommik	Põld	Ei	Ei	46/60	+1
2	15.okt	Lõuna	Heinamaa	Ei	Ei	52/56	+3
3	15.okt	Õhtu	Heinamaa	Ei	Ei	52/60	+4
4	19.nov	Hommik	Matsi talumaa	Ei	Ei	53/60	+5
5	19.nov	Lõuna	Matsi talumaa	Ei	Ei	52/53	+5
6	19.nov	Õhtu	Matsi talumaa	Ei	Ei	52/55	+5
7	10.dets	Hommik	Põld	Ei	Ei	50/51	-3
8	10.dets	Lõuna	Põld	Ei	Ei	55/55	0
9	10.dets	Õhtu	Põld	Ei	Ei	51/51	0
10	8.jaan	Hommik	Põld	Jah	Ei	60/60	-4
11	8.jaan	Lõuna	Elamumaa	Jah	Ei	60/64	-4
12	8.jaan	Õhtu	Põld	Jah	Lumi	60/60	-4
13	9.jaan	Hommik	Heinamaa	Jah	Lumi	65/65	0
14	9.jaan	Lõuna	Heinamaa	Jah	Lumi	65/65	0
15	9.jaan	Õhtu	Heinamaa	Jah	Lumi	56/62	+1
16	10.jaan	Hommik	Heinamaa	Jah	Lumi	61/67	+1
17	10.jaan	Lõuna	Elamumaa	Jah	Ei	57/67	0
18	10.jaan	Õhtu	Heinamaa	Jah	Ei	60/60	-2
19	11.jaan	Hommik	Elamumaa	Jah	Ei	51/62	-8
20	11.jaan	Lõuna	Põld	Jah	Ei	55/65	-5
21	11.jaan	Õhtu	Heinamaa	Jah	Ei	59/67	-6
22	12.jaan	Hommik	Heinamaa	Jah	Ei	65/65	-5

23	12.jaan	Lõuna	Heinamaa	Jah	Lumi	62/65	-4
24	12.jaan	Õhtu	Heinamaa	Jah	Lumi	62/65	-4
25	18.veebr	Hommik	Heinamaa	Ei	Ei	61/62	0
26	18.veebr	Lõuna	Heinamaa	Ei	Ei	62/62	+3
27	18.veebr	Õhtu	Põld	Ei	Ei	65/65	+3
28	25.märts	Hommik	Matsi talumaa	Jah	Jah	52/59	+1
29	25.märts	Lõuna	Heinamaa	Ei	Ei	53/60 (2/2)	+3
30	25.märts	Õhtu	Heinamaa	Ei	Ei	53/61 (4/4)	+2
31	18.aprill	Õhtu	Matsi talumaa	Ei	Ei	53/57 (4/4)	+3
32	19.aprill	Hommik	Matsi talumaa	Ei	Ei	51/54	-2
33	19.aprill	Lõuna	Matsi talumaa	Ei	Ei	46/49	+2
34	19.mai	Hommik	Matsi talumaa	Ei	Ei	50/60 (9/12)	+10
35	19.mai	Lõuna	Matsi talumaa	Ei	Ei	46/52 (9/10)	+24
36	19.mai	Õhtu	Matsi talumaa	Ei	Ei	58/50 (10/10)	+20
37	25.juuni	Lõuna	Matsi talumaa	Ei	Ei	59/63	+17
38	25.juuni	Õhtu	Matsi talumaa	Ei	Ei	36/60	+15
39	26.juuni	Hommik	Matsi talumaa	Ei	Ei	53/61 (14/16)	+13
40	17.juuli	Õhtu	Matsi talumaa	Ei	Ei	55/63 (9/16)	+17
41	18.juuli	Hommik	Matsi talumaa	Ei	Ei	51/65 (11/19)	+13
42	18.juuli	Lõuna	Matsi talumaa	Ei	Ei	54/71 (10/16)	+18
43	30.aug	Lõuna	Karjamaa	Ei	Ei	66/68 (11/17)	+22
44	30.aug	Õhtu	Karjamaa	Ei	Ei	58/66 (12/17)	+21
45	31.aug	Hommik	Karjamaa	Ei	Ei	61/66 (11/14)	+13
46	13.sept	Õhtu	Heinamaa	Ei	Ei	50/59 (9/15)	+16
47	14.sept	Hommik	Heinamaa	Ei	Vihm	50/63 (10/13)	+12
48	14.sept	Lõuna	Heinamaa	Ei	Vihm	52/61 (10/14)	+12

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, Miina Lööke,

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose

Ülevaade põhjapoolseima lisasöötmeta hobusekarja aastaringsest käitumisest

mille juhendaja on Kairi Kiik,

- 1.1. reprodutseerimiseks säilitamise ja üldsusele kättesaadavaks tegemise eesmärgil, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace-is lisamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;
 - 1.2. üldsusele kättesaadavaks tegemiseks Tartu Ülikooli veebikeskkonna kaudu, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace'i kaudu kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni.
2. olen teadlik, et punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.
3. kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid õigusi.

Tartus, **24.05.2018**