

Hyönteisloimen käyttö ja vaikutus hevosen hyvinvointiin

Essi White

Opinnäytetyö

Tammikuu 2016

Luonnonvara- ja ympäristöala

Maaseutuelinkeinojen koulutusohjelma, agrologi (AMK)



Tekijä(t) White, Essi	Julkaisun laji Opinnäytetyö	Päivämäärä 5.1.2016
	Sivumäärä 31	Julkaisun kieli Suomi
		Verkkojul- kaisulupa myön-
Työn nimi Hyönteisloimen käyttö ja vaikutus hevosen hyvinvointiin		
Koulutusohjelma Maaseutuelinkeinojen koulutusohjelma		
Työn ohjaaja(t) Mirja Riipinen		
Toimeksiantaja(t) Suomen Hevostietokeskus ry, Minna-Liisa Heiskanen		
Tiivistelmä <p>Hevosten hyvinvoinnille on tärkeää, että hevoset pystyvät toteuttamaan lajilleen ominaista käytöstä ja liikkumaan vapaasti ympäri vuoden. Suomen sääolot luovat haasteita niin talviolosuhteissa kuin kesälläkin hevosia tarhatessa. Isoimmat haasteet kesällä on verta imevät hyönteiset, joiden puremat aiheuttavat pahoja reaktioita herkemmillä hevosilla. Hyönteisten aiheuttamalta kesäihottumalta voidaan välttyä käyttämällä hyönteis- ja ihottuma-loimia, jotka helpottavat tätä jokavuotista vaivaa sekä hevosten oloa laidunkautena. Hyönteisloimissa on kuitenkin eroja ja osa loimista voi olla varsin tukalia kuumilla ja kosteilla kesäilmoilla.</p> <p>Työn toimeksiantajana on Suomen Hevostietokeskus ry. Työssä pohjustetaan lukijaa siihen miksi hyönteisloimea käytetään ja mitkä ovat seuraukset jos hevonen altistuu hyönteisille tai muille ympäristön aiheuttaville stressitekijöille. Opinnäytetyön tavoitteena on tutkia käytännössä miten loimi ja sääolot vaikuttavat hevosten hyvinvointiin. Työssä seurattiin sekä hevosen että ulkoilman lämpötiloja, ilmankosteutta, tuulennopeutta sekä hevosen pintalämpötilaa ja hevosen hengitystiheyttä.</p> <p>Tutkimuksessa käytetyt loimet, verkkokankaiset hyönteisloimet, todettiin tarpeeksi hengittäviksi eikä suuria eroja loimien välillä havaittu. Hyönteisloimien havaittiin nostavan hevosten pintalämpötiloja vain vajaa kaksi astetta hevosten ollessa ulkona. Vastaava tulos saatiin myös myöhemmin syksyllä tallissa otetuissa mittauksissa. Tämä vähäinen lämpötilan nousu ei aiheuta hevosen hyvinvoinnille merkittävää haittaa. Sen sijaan, jos hyönteiset kiusasivat hevosia loimista huolimatta, havaittiin korkeita lämpötiloja hevosen ja loimen välissä ja myös hikoilua erityisesti rinnan ja kainaloiden alueella.</p>		
Avainsanat (hyönteisloimitutkimus , hevosen terveys , hevosen hyvinvointi , hevosen lämpötilatutkimus , kesäihottuma , hyönteisloimi)		
Muut tiedot		



Author(s) White, Essi	Type of publication Bachelor's thesis	Date 5.1.2016
	Number of pages 31	Language of publication: Finnish
		Permission for web publication: x
Title of publication The effect of horse fly rugs on the health and welfare of a horse		
Degree programme Bachelor of Natural Resources		
Supervisor(s) Riipinen, Mirja		
Assigned by Suomen Hevostietokeskus ry		
Description <p>For the welfare of a horse it is important that it is able to fulfill its natural behavior and be outdoors to move freely all year round. Weather conditions in Finland bring many challenges to horse owners in winter as well as in summer times while in paddocks and in the grazing period. In summertime biting insects cause a lot of problems for horses with insect bite hypersensitivity and summer eczema. The stress caused by biting insects may cause rising in body temperatures and in respiratory rates. This may cause fatigue or worse, heat exhaustion. Fly rugs are commonly used as a precautionary treatment against biting insects and insect bite hypersensitivity. Fly mesh rugs vary with color and material and it was thought that fly rugs were rather hot and too windproof during hot summer months.</p> <p>The study was assigned by equine counseling and information department of Finland, Suomen Hevostietokeskus ry. The reader is introduced to why the fly rug is used and what are the consequences if the horse is constantly exposed to biting insects and stress caused by the surrounding environment. The main objective of the study is to investigate how the fly rug and the outside ambient temperature affect the horse's welfare. The Research methods were measuring the respiratory rates, the surface temperatures of the horse, the temperatures between the horse and the rug, ambient temperatures outside and inside, wind speed and relative humidity.</p> <p>The mesh fly rugs were found to be sufficiently breathable and no significant differences were found between the rugs used in the study. It was observed that the rise in temperatures between the horse and the rug was nearly two degrees while outside. A similar result was found out in the measurements taken inside the stables. This minor increase in body temperatures was not found to be a discomfort for the health of the horse.</p>		
Keywords (horse fly rug research , summer eczema , temperature research , horse welfare , horse health , fly mesh rug)		
Miscellaneous		

Sisältö

1	Johdanto	1
2	Tutkimuskysymys ja tutkimusasetelma	2
3	Kirjallisuuskatsaus	3
3.1	Kesäihottuma.....	3
3.1.1	Yleistä	3
3.1.2	Kesäihottuman oireet	3
3.1.3	Hoito	5
3.2	Laidunkauden epämukavuustekijät ja niiden aiheuttajat.....	5
3.2.1	Mäkäret	5
3.2.2	Polttiaiset.....	5
3.2.3	Hyttysset	6
3.2.4	Paarmat	6
3.2.5	Muut	7
3.3	Hevosen lämmönsäätelykyky	7
3.4	Hevosen loimitus	8
4	Tutkimusmenetelmät	9
4.1	Tutkimushevokset	9
4.2	Hyönteisloimet	10
4.3	Ympäristö ja säähavainnot	11
4.4	Pintalämpötilan mittaus	12
4.5	Hevosen ja loimen välisen lämpötilan mittaus	13
4.6	Hengitystiheyden mittaus.....	14
5	Tulokset	14
5.1	Tulosten analysointi.....	14

5.1.1	Ympäristön lämpötilat ja sääolot.....	14
5.1.2	Hevosten välinen tulosten vertailu.....	15
5.1.3	Hyönteisloimen vaikutus pintalämpötiloihin.....	15
5.1.4	Hyönteisloimen vaikutus hengitystiheyteen	17
5.1.5	Lämpötilojen vaikutus hevosten hengitystiheyteen.....	19
5.1.6	Hevosen ja loimen välinen lämpötila.....	21
6	Tulosten vertailu	23
6.1	Kesän aikana otetut mittaukset laitumella.....	23
6.2	Marraskuussa tallissa saadut tulokset	25
7	Päätelmä.....	26
8	Pohdinta	27
	Lähteet	31

Taulukko 1. Yllä keskiarvo \pm keskihajonta, alla min – max. Mittausten aikana otettujen ympäristön lämpötilojen, suhteellisen kosteuden ja keskituulennopeuden vaihtelut heinä- elokuussa sekä marraskuussa tallissa.....	14
Taulukko 2. Yllä keskiarvo \pm keskihajonta. Alla min – max. Pintalämpötilojen vaihtelut ennen loimea ja loimen jälkeen. Hengitystiheydet loimien ollessa päällä.	16
Taulukko 3. Yllä keskiarvo \pm keskihajonta, alla min - max. Hengitystiheydet tallissa ilman loimia kesällä ja loimen käytön aikana.	19
Taulukko 4. Ympäristön lämpötilojen vaikutukset hengitystiheyksiin ilman loimia ja loimien kanssa kesäaikaan. Lukemat ovat ilmoitettu minimistä maksimiin ja hengitystiheyshavaintojen lukumäärä on kirjattu oikeaan sarakkeeseen.....	20
Taulukko 5. Marraskuussa otettujen mittausten tulokset ilman loimia ja loimien kanssa tasaisissa lämpötiloissa. Lukemat ovat minimistä maksimiin ja havaintomäärät ovat oikealla sarakkeessa.	21

Kuvio 1. Lievästi kesäihottumaa poteva hevonen, joka on hangannut harjan ja hännän jouhet. Kuva on otettu lokakuun alussa ja ihottuma on paranemassa.	4
Kuvio 2. Hyönteisloimi on verkkokankainen kevyt loimi, joka peittää hevosen kaulaa myöten. Hyönteisloimiin on saatavilla myös naaman peittäviä huppuja.	11
Kuvio 3 Pintalämpötilan mittauspisteet	12
Kuvio 4. Päivän aikana saatettiin ottaa kaksi mittauskertaa loimia vaihdellen. Diagrammin avulla nähtiin mahdolliset lämpötilapiikit, joka on voinut johtua hevosten aktiivisuudesta.	13
Kuvio 5 Kuvassa musta vanhempi hevonen loimen pois oton jälkeen. Hevonen luovuttaa lämpöä eniten valkoisena näkyvistä kohdista.	17
Kuvio 7. Hevosen ja loimen välinen lämpötilan vaihtelu verrattuna ympäristön tasaisesti nousevaan lämpötilaan. Lämpötila loimen alla heittelee ja siinä on havaittavissa piikkejä, toisin kuin ympäristön lämpötiloissa.	22

1 Johdanto

Kesä on parasta aikaa hevosharrastuksen parissa, mutta joillekin hevosille laidunkauden alkaminen aiheuttaa vakavia ongelmia. Tällainen sairaus on hyönteisylherkkyydestä aiheutuva kesäihottuma. Summer eczema, sweet itch ja queensland itch ja insect hypersensitivity ovat tuttuja sanoja kesäihottumasta kärsivien hevosten omistajille ympäri maailman. Kesäihottuma on jokavuotinen ongelma hevosilla laidunkauden aikana ja se pahenee iän myötä. Taudin aiheuttajasta on hevostenomistajien keskuudessa useita erilaisia käsityksiä. Hevosen on kuitenkin päästävä päivittäin ulkoilemaan ja toteuttamaan lajilleen ominaista käyttäytymistä. Päivittäisellä tarhauksella on hevosen hyvinvoinnille suuri merkitys, sillä se ehkäisee käyttäytymishäiriöitä, riehumista ja siitä johtuvaa loukkaantumisriskiä.

Suomessa on havaittu hyönteisylherkkyyttä esiintyvän alkuperäisroduilla kuten suomenhevosilla, islanninhevosilla ja poneilla, mutta sitä esiintyy laajalti myös iästä ja rodusta riippumatta myös monella muilla hevosroduilla Suomessa kuten muuallakin maailmassa. Kesäihottumaan ei ole parannuskeinoa, mutta sen oireiden helpottamiseksi on markkinoilla tuotteita sekä hyönteismyrkköjen muodossa että hyönteisloimina. Hyönteisloimien käytöstä ja niiden vaikutuksista hevosen hyvinvointiin on vielä varsin vähän tutkittua tietoa. Vaikkei hevosella kesäihottuman oireita olisikaan, hyönteisloimen käytöllä ehkäistään myös pistävistä hyönteisistä aiheutuvaa stressiä ja vähennetään altistusta hyönteisen puremille.

Hyönteisloimia käytetään suojaamaan hevosia verta imeviltä hyönteisiltä ja ehkäisemään niistä aiheutuvaa kutinaa ja hankaamista. Hyönteisloimi ei ole yhtä suojaava kuin ihottumaloimi, mutta on Suomessa hyvin yleisesti käytössä oleva kesäloimi hevosilla, jotka häiriintyvät laitumella ollessaan hyönteisistä. Verkkokankainen hyönteisloimi lieventää hyönteisylherkkyyteen taipuvaisten hevosten oireita, mutta loimen käytön yleistyessä on syytä kiinnittää huomiota sen käyttömukavuuteen kuumilla säillä.

Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää hyönteisloimituksen vaikutusta hevosen yleiseen hyvinvointiin laidunkauden aikana. Suomen Hevostietokeskus on tehnyt aiempaa tutkimusta hevosten loimituksesta talvikauden aikana klipatuilla ja klippaamattomilla hevosilla. Tämän työn tarkoituksena oli selvittää kesäaikaisen hyönteisloimituksen vaikutusta hevoseen kun lämpötilat on noin + 20 °C.

2 Tutkimuskysymys ja tutkimusasetelma

Tutkimus rajattiin vain hyönteisloimiin, jolloin ihottumaloimet suljettiin pois. Käytössä oli kolme erilaista loimea, joista oli kahta eri väriä. Yksi poikkesi materiaaliltaan kahdesta muusta hyönteisloimesta. Tutkimuksen tavoitteena oli saada lisätietoa erilaisten hyönteisloimien ominaisuuksista, koska epäiltiin, että hyönteisloimissa voi olla eroja ja että ne voisivat olla hyvinkin tukalia kuumana ja kosteana hellepäivänä.

Tutkimuksessa käytettiin väriykseltään erilaista, mutta muuten lihavuuskunniltaan samanlaista hevosta. Selvityksessä kirjattiin ylös ulkoilman lämpötila, tuulennopeus ja suhteellinen kosteusprosentti sekä hevosten pintalämpötila, hengitystiheys ja loimen ja hevosen välinen lämpötila. Mittauksia tehtiin heinä – syyskuussa 2015.

Työssä tutkittiin myös hevosten pintalämpötiloja ja hevosen ja loimen välistä lämpötilaa tallissa marraskuussa 2015. Mittausten avulla voitiin arvioida, nostattaako hyönteisloimi hevosen lämpötilaa ja hengitystiheyttä tasaisissa lämpötiloissa silloin, kun suljetaan auringonsäteilyn ja tuulen vaikutukset pois ja silloin, kun hevonen ei ole aktiivinen.

3 Kirjallisuuskatsaus

3.1 Kesäihottuma

3.1.1 Yleistä

Nimensäkin mukaan kesäihottuma ajoittuu laidunkauden ajalle, jolloin verta imevät hyönteiset ovat hevosten alituisena riesana. Kesäihottuma on krooninen ihotulehdus eli dermatiitti (Turtiainen 2010, 4), jolla tarkoitetaan ihon ja ihon pintakerroksen, epidermiksen tulehdusta. Tulehduksen aiheuttajina voi olla sieni, virus tai bakteeri sekä allerginen reaktio (Macleod 2003, 84,85), joka kesäihottumatapauksessa on aiheuttajana. Dermatiitista voi kehkeytyä sekundaarinen ihotulehdus hevosen hangatessa ihonsa rikki, jolloin siihen pääsee bakteereita (Turtiainen 2010, 4.) Vielä 2000-luvun alussa kesäihottuman syystä ja aiheuttajista on ollut epävarmuutta. Uskottiin, että kesäihottuma johtuu runsaasti valkuaista sisältävän kevtälaidunruohon ja aurin-
gonvalon vaikutuksesta, joka laukaisisi hevosessa yliherkkyysreaktion, mutta nykyisin ihottuman katsotaan johtuvan Culicoides-suvun polttiaisista (Pettersson 2004, 223.) Hyönteiset aiheuttavat hevosissa levottomuutta ja pahimmassa tapauksessa yliherkkyttä erityisesti Culicoides-suvun hyönteisiin, eli polttiaisiiin (Saari & Nikander 2006,69-70.) Verta imevät hyönteiset aiheuttavat purressaan kutisevia patteja ja toistuvasti puremille altistuvat hevoset voivat saada pahankin allergisen reaktion, joka näkyy ihon hilseilynä ja ihomuutoksena. Tästä kutisevasta reaktiosta aiheutuu ongelmia hevosen hangatessa ihonsa rikki helpottaakseen kutinaa. Tulehtunut iho aiheuttaa kipua ja voi jopa estää täysipainoisen valmennuksen.

3.1.2 Kesäihottuman oireet

Useissa tutkimuksissa on havaittu oireiden vakavuuden vaihtelevan hevosrotujen välillä. Vakavia tapauksia on havaittu etenkin Pohjoismaisten alkuperärotujen tuontihevosissa, kuten Islanninhevosissa ja New Forest –poneissa (Hallamaa 2009.) Tyyppillisin oire on voimakas kutina, joka pahenee hevosen ollessa hikinen tai kuumissaan (Turtiainen 2010,4.) Oireina on hyönteisten puremista syntyneet kutisevat patit, josta voi seurata allerginen reaktio, jossa ihossa havaitaan muutosta kuten ihon paksuuntumista. Jos hevosen tiedetään sairastavan hyönteisyliherkkyttä, hevosen loimitus

tulee aloittaa jo ennen hyönteisten ilmaantumista keväällä ja hankaamisen aloittamisesta (Heiskanen 2015.) Hankaamisen aloittanut hevonen voi hangata harjan ja hännän jouhet ja sillä voi olla karvattomia alueita ympäri kehoa, erityisesti naaman alueella (ks. kuvio 1). Oireet ilmaantuvat yleensä yli viisivuotiaalle hevosille, sillä allergian kehittyminen kestää muutamia vuosia (Saari & Nikander 2006, 68.)

Polttaiset iskevät mielellään harjan ja hännäntyveen sekä herkille ihoalueille, kuten turvan, silmien ja sukuelinten ympärille. Oireiden puhkeaminen vaatii tietyn määrän altistusta allergeeneille, joka vaihtelee yksilöittäin. Tähän vaikuttavat myös stressi ja infektiot. Talvella hevosen veren histamiinipitoisuudet ovat tasaiset läpi vuorokauden. Kesällä histamiinipitoisuuksissa oli havaittavissa piikkejä, jolloin iltaapäivästä veren histamiini-pitoisuus nousi lähes kolminkertaiseksi aamupäivään verrattuna. Tämä kuvasti todennäköisesti aikaa, jolloin polttiaiset ovat aktiivisimmillaan (Turtiainen 2010,3,5).



Kuvio 1. Lievästi kesäihottumaa poteva hevonen, joka on hangannut harjan ja hännän jouhet. Kuva on otettu lokakuun alussa ja ihottuma on paranemassa.

3.1.3 Hoito

Kesäihottuma on krooninen vaiva hevosella. Kesäihottumaan ei ole varsinaisesti hoitokeinoja. Oireita voidaan kuitenkin helpottaa ajoittamalla hevosien ulkona olo hyönteisten aktiivisuuden mukaan, käyttämällä hyönteismyrkkyjä ja hoitoaineita sekä loimittamalla hevonen ihottumaloimella, jolloin altistusta hyönteisille vähennetään. Muita hoitokeinoja ovat homeopatia, seerumihoito sekä lääkehoidot, joista kortikosteroidihoidot ovat yleisimmin käytettyjä (Turtiainen 2010,15.)

3.2 Laidunkauden epämukavuustekijät ja niiden aiheuttajat

3.2.1 Mäkäret

Mäkäret (*Simuliidae*) ovat noin 1,2-5,5 mm:n pituisia rakenteeltaan tanakoita ja kyttyräselkäisiä, kärpistä muistuttavia verenimijöitä. Suomessa eri lajeja on 35 (Olsen & Sunesen 2006, 107.) Ainoastaan naaraat imevät verta ja lisääntyäkseen mäkäret vaativat virtaavaa vettä, jossa toukat elävät kiviin kiinnittyneinä (Chinery 1986.) Toisin kuin hyttysellä mäkäraisellä on sahamainen suuosa. Mäkäraainen vaurioittaa ihoa, jolloin se imee vaurioon kerääntyneen veren. Mäkäraanaaras erittää haavaan nestettä, joka estää veren hyytymisen. Mäkäraa menestyy lämpiminä kesinä ja kylmän ilman vallitessa lisääntyminen on hidasta. Mäkäret ovat aktiivisia koko vuorokauden ajan, niitä voi esiintyä hyvin runsaina parvina ja ne voivat aiheuttaa hevosissa suurta stressiä (Olsen & Sunesen 2006, 107). Mäkäret eivät viihdy sisätiloissa, jolloin onkin hyvä pitää pahimpaan mäkäraaikaan hevosia öisin tallissa. Kesäihottumaa potevat hevoset ovat herkistyneet myös mäkäraisille polttiaisten lisäksi. Mäkäraaika kestää huhtikuusta kuusta lokakuuhun (Turtiainen 2010, 4.)

3.2.2 Polttiaiset

Polttiaiset (*Culicoides obsoletus*) ovat noin 1-3 mm pituisia ruumiiltaan kapeita sääskiä. Naaraat imevät verta selkärangkaisista ja hyönteisistä. Polttiaisten toukat vaativat kostean elinympäristön, kuten turpeen, veden tai kostean maan. Suomessa elää 70 lajia polttiaiset ovat hyvin yleisiä Suomessa ja etenkin Lapissa, jossa se esiintyy valtavina parvina. Polttiaiset karttavat avoimia ja tuulisia paikkoja, jossa ne eivät kykene

lentämään. Polttiaisilta on vaikea suojautua niiden pienen koon takia. (Olsen & Sunesen 2006, 107.) Tällöin tavallinen hyönteisloimi ei riitä vaikeaan kesähottumaan, koska polttiaiset voivat tunkeutua pienen kokonsa ansiosta hyönteisverkon läpi. On tutkittu, että *culicoides* -lajin edustajat aiheuttavat kesähottuman puhkeamisen. Polttiaiset iskevät eri puolille kehoa, sillä eri lajien yksilöt ovat erikoistuneet ruokailemaan imemällä verta, kun taas toiset vaurioittavat ihoa ja juovat vaurioalueeseen tiukuvaa verta ja kudostestettä (Saari & Nikander 2006, 66,68.)

3.2.3 Hyttiset

Hyttyslajeja (Culicidae) on Suomessa 50, joista vain pieni osa aiheuttaa ongelmia ihmisille ja eläimille. Eri lajit ovat aktiivisia eri vuorokauden aikoina. *Aedes* -suvun hyönteiset liikkuvat päiväsaikaan ja ovat ihmisten haittana kun taas *Culiseta*- ja *Anopheles*- sukujen hyttiset ovat aktiivisimmillaan pimeään tultua. Yleisimmät verta imevät lajit ovat Etelä-Suomessa *metsähyttiset* (*Aedes communis*) ja Pohjoisen kookkaampi *rämehyttynen* (*Aedes punctor*) (Kaaro 2008, 68-69.) Naaras imee verta, jota se tarvitsee munien vararavinnoksi. Hyttynen ruiskuttaa haavaan sylkeä, joka estää veren hyytymisen ja joka aiheuttaa kutinan. Hyttysten toukat elävät sadeveden muodostamissa lampareissa (Olsen & Sunesen 2006, 108-109.)

3.2.4 Paarmat

Paarmoja (*Tabanidae*) on Suomessa 40 lajia. Ne tunnistaa kookkaasta ruumiistaan, värikkäistä silmistään ja kivuliaista puremista. Naaraat imevät verta, kun taas koiraat saavat ravintonsa kukkien medestä (Kaaro 2008, 64.) Naaraat puhkaisevat ihoon kolmiomaisen reiän, josta ne imevät siihen muodostuvan veren (Olsen & Sunesen 2006, 90.) Paarmoista ei ole haittaa sisätiloissa, mutta ne viihtyvät etenkin hiekkarannoilla ja mäen nyppylöillä ja maaston kohoumilla, johon ne kokoontuvat pariutumisaikana. Toukat kasvavat kosteassa maassa ja mudassa vesistöjen äärellä. Kyseisestä syystä paarmoja voi esiintyä runsaasti laitumilla hevosten juottopaikoilla. (Kaaro 2008, 64-65.)

3.2.5 Muut

Kesäihottuman kaltaisia oireita, kuten kutinaa ja ihotulehduksia voi aiheuttaa myös niskamadoiksi (neck threadworm, *Onchocerca cervicalis*) kutsuttu loinen, joka elää hevosen niskasiteessä ja muissa kaulan ligamenteissa (Nielsen 2015.) Niskaside on hevosen ylälinjassa kulkeva ligamentti, joka kulkee niskasta säkään (Kilpeläinen 2011.) Tämä loinen välittyy hevoseen cuilicoides- polttiaisten kantamana (Saari & Nikander 2006, 68.) *Onchocerca* toukkia pääsee hevosen verenkiertoon missä ne kasvavat ja vapauttavat hyvin pieniä microfilaria matoja (EquiMed 2009.) Microfilariamadot vaeltavat sitten ihoon, jossa ne kuolevat ja aiheuttavat voimakkaasti kutisevia patteja (Solismaa, Laaksonen, Nylund, Pitkänen, Airakorpi, Oksanen 2008.) Patteja voi havaita naaman alueella, sää'ssä, rinnassa ja mahassa ja karvanlähto näiltä alueilta on yleistä (EquiMed 2009.) Niskamatojen esiintymistä voidaan ehkäistä välttämällä pistäviä hyönteisiä hyönteisloimituksella, hyönteismyrkyillä sekä pitämällä hevosta sisätiloissa hyttysten ollessa aktiivisimmillaan aamulla, yöllä ja illalla. Hoitokeinona on loishäätö *Ivermectiniä* sisältävällä oraalipastalla (EquiMed 2009.)

Onchocerca cervicalis oli hyvin yleinen hevosilla Suomessa 1950- luvulla ja sitä esiintyy ympäri maailman. Uudemman tutkimuksen mukaan Suomessa on löydetty kyseistä tartuntaa naudoista, mutta tutkimusten perusteella hevoset ja lampaat olisivat loisvapaita. Toisaalta tutkimuksiin otettiin mukaan vain 42 hevosta, joiden näytteet olivat negatiiviset, joten ei voida olla täysin varmoja etteikö niskamatoja esiintyisi myös Suomessa. (Solismaa ym. 2008.)

3.3 Hevosen lämmönsäätelykyky

Myös muutkin tekijät kuin hyönteiset aiheuttavat hevosille stressiä. Liika kuumuus voi aiheuttaa lämpöhalvausta ja nestehukkaa sekä yleistä väsymystä. Hevosen ollessa tasalämpöinen eläin sen ruumiinlämpö pysyy melko tasaisena riippumatta ympäristön vaihtuvista lämpötiloista, jolloin lämmöntuotto ja lämmönhukka ovat yhtä suurta. Hevoset sietävät kuumuutta kuitenkin suhteellisen hyvin. Ruumiinlämpötilan noustessa liian korkealle hevoset säätelevät sitä lisäämällä lämmönhukkaa ja vähentämällä lämmöntuotantoa. Hevoset pystyvät säätelemään ruumiinlämpöä pääasiassa

hikoilemalla. Hevoset eivät varsinaisesti läähätä kuten koirat, mutta ruumiinlämpötilan nousu lisää kuitenkin niiden hengitystiheyttä. (Hevostietokeskuksen Tietoportti 2015a.)

Jos hevonen ei pysty tarpeeksi tehokkaasti viilentämään kehonlämpötilaa on riskinä lämpöhalvaus. Loimitus kesäkeleillä lisää lämpöhalvauksen riskiä jos hevonen ei kykene poistamaan lämpöä yhtä nopeasti kuin se tuottaa ja vastaanottaa. Tästä syystä on tärkeää, että laitumella on tarpeeksi varjopaikkoja (Hevostietokeskuksen tietoportti 2015b.) Lämpöhalvauksen aiheuttajina on korkea kosteusprosentti yhdistettynä kuumuuteen, huono ilmanvaihto, liikunnan aiheuttama kova rasitus, kuljetuksen aiheuttama stressi, suorassa auringonvalossa olo sekä liikalihavuus (Preston 2008.) Lämpöhalvauksen oireita alkaa ilmetä kun hevosen ruumiinlämpö nousee normaalin 37,2-38,2 °C asteen sijasta yli 41,5 °C asteeseen (Hevostietokeskuksen Tietoportti 2015b.)

3.4 Hevosen loimitus

Hevosen loimitus herättää hevosenomistajissa paljon keskustelua siitä, milloin hevosta tulee loimittaa ja kuinka paksu loimen tulee olla, ja onko sopivaa loimittaa hevosta kahdella loimella keväällä, kun lämpötilat alkavat nousta nollan yläpuolelle. Kun ei tiedetä miten hevosta tulisi loimittaa ja kun hevosen inhimillistäminen on lisääntynyt, aiheutetaan tarpeettoman paljon ylimääräistä työtä sekä epämukavuuden tunnetta hevoselle. Hevosen loimitus on tarpeen lähinnä alhaisissa lämpötiloissa, kovalla tuulella ja sateella, kun halutaan vähentää lämmönhukkaa. Kylmällä säällä hevosen lämmöntuotannon määrä lisääntyy, jolloin myös ruuan tarve lisääntyy. Mitä enemmän hevosta loimitetaan sitä enemmän se vähentää hevosen kylmänsietokykyä. Jos hevosen päivittäinen loimitus aloitetaan jo syksyllä, aiheuttaa sen, että loimitusta tulee jatkaa aina kevääseen saakka. Hevosen kylmänsietokyky on hyvin yksilöllistä ja rotukohtaista. Loimen tarve on aiheellinen etenkin iäkkäillä, klipatuilla ja lihavuuskunnoltaan heikoilla hevosilla (Autio 2015.)

Loimitus tulee mukauttaa hevosen käytön mukaan, sillä jos hevonen on rasituksen tai pesun jälkeen märkä se on erittäin herkkä kylmälle. Loimituksen tarve on yhteydessä

tarhausolosuhteisiin, tarhaus aikaan ja ruokintaan, koska hevonen kuluttaa paljon energiaa ruumiinlämmön ylläpitämiseen (Tietoportti 2015d.) Hevosen kesäaikainen loimitus on yleensä tarpeetonta. Sateisella ja tuulisella säällä sadeloimen käyttö etenkin näillä aiemmin mainituilla lihavuuskunniltaan heikommilta ja iäkkäämmillä hevosilla sekä varsoilla voi olla perusteltua. Loimitustarve on kuitenkin hevoskohtaista ja on kiinteässä yhteydessä ulkoilman lämpötilaan ja sade sekä tuuliolosuhteisiin (Autio 2015.) Hyönteisloimen käyttö on perusteltua ja verraten yleistä hevosilla, jotka reagoivat herkästi hyönteisiin.

4 Tutkimusmenetelmät

4.1 Tutkimushevokset

Tutkimus tehtiin kesällä 2015 Muuruvedellä, Pohjois-Savossa opinnäytetyöntekijän kotitallissa. Työ ajoittui pääasiassa elokuun ajalle, mutta mittauksia tehtiin myös heinä- ja syyskuussa sään ollessa tutkimuksiin sopivat. Mittauksissa käytettiin 15-vuotiasta ja 22-vuotiasta saksalaista puoliveriruunaa. 15-vuotias on väriltään punaruunikko (ruskea) ja vanhempi hevonen lähes musta, tummanruunikko. Ennen tutkimuksia arveltiin, että hevosen pintalämpötiloissa voi olla eroja johtuen värityksestä, joka otettiin huomioon tutkimustuloksia analysoidessa. Myös hevosen ikä ja yleiskunto voivat tuoda eroja tutkimustuloksiin, kuten pintalämpötiloihin ja hengitystiheyksiin. Hevosten lämpötila- ja hengitystiheyseroja vertailtiin keskenään saaduissa mitaustuloksissa. Nuorempi hevonen oli aktiivikäytössä ja oli lihaksikkaampi kuin vanhempi hevonen, jolloin lämpötilamittauksissa arvioitiin esiintyvän pieniä eroja.

Kumpikaan hevonen ei varsinaisesti kärsi kesäihottumasta, mutta vanhemmalla hevosella huomattiin kesällä 2014 todennäköisesti hyönteisistä johtuva reaktio ihossa, joka oli kauttaaltaan pattien peitossa. Ihon havaittiin olevan lievästi kutiseva, mutta hevonen ei ollut hangannut ihoaan rikki. Aikaisempina kesinä hevonen on myös hangannut harjaansa melko voimakkaasti. Hevoset lihavuuskunto arvioitiin käyttämällä kansainvälisestikin käytettyä Henneken lihavuuskuntoluokitus, jossa asteikko menee

erittäin laihasta (1) erittäin lihavaan (9). Lihavuuskuntoluokituksen mukaan tutkimukseen otetut hevoset olivat mittausten aikana normaalin (5) ja lihavahkon (6) tienoilla (Autio & Heiskanen 2007).

4.2 Hyönteisloimet

Mittauksiin otettiin kolme hyönteisloimea, jotka vaihtelivat väritykseltään, mutta materiaaliltaan pääasiassa polyesteria. Hyönteisloimi on hevosen kauttaaltaan peittävä verkkokankainen loimi, jota löytyy nykyään markkinoilta varsin laaja tarjonta (ks.kuvio 2). Hyönteisloimessa on korviin ulottuva kaulakappale ja siihen voi tarvittaessa liittää myös naaman peittävän hupun. Loimissa on mahaläppä suojaamassa mahahan alusta. Pääosa loimista on väriltään vaaleita ja UV-suojattuja.

Uudempia tulokkaita ovat seeprakuvioilliset hyönteisloimet, joiden värityksen sanotaan hämäävän hyönteisiä. Idea seeprakuviointiin on lähtenyt Afrikan savanneilta tutkijoiden etsiessä vastausta seepran raitoihin. Tutkimuksissa testattiin millaiselle alustalle paarmat mieluiten laskeutuisivat, jolloin huomattiin niiden välttävän eniten ohutraitaista seeprakuviointia (Zukerman 2012).

Kaikissa tutkimuksiin otetuissa loimissa oli kiinteät kaulakappaleet ja vatsaläpät joko kahdella tai kolmella kiinnityksellä. Loimet olivat väritykseltään vaaleansininen sekä kaksi eri seepra-loimea, joiden kangasvahvuudessa on eroja. Seepra-loimen materiaali on vahvaa polyesterinailonia ja loimessa on UV-suojaus (Suitsisoppi 2015.) Toinen seepra-loimi oli kaikista painavin ja kangas erittäin jämäkkää tiheää verkkokangasta. Vaaleansininen loimi oli materiaaliltaan samanlaista kuin ohut, pehmeäkankaisempi seepraloimi. Ennen tutkimuksia oletettiin, että vahvin loimi olisi kaikista tukalin.



Kuvio 2. Hyönteisloimi on verkkokankainen kevyt loimi, joka peittää hevosen kaulaa myöten. Hyönteisloimiin on saatavilla myös naaman peittäviä huppuja.

4.3 Ympäristö ja säähavainnot

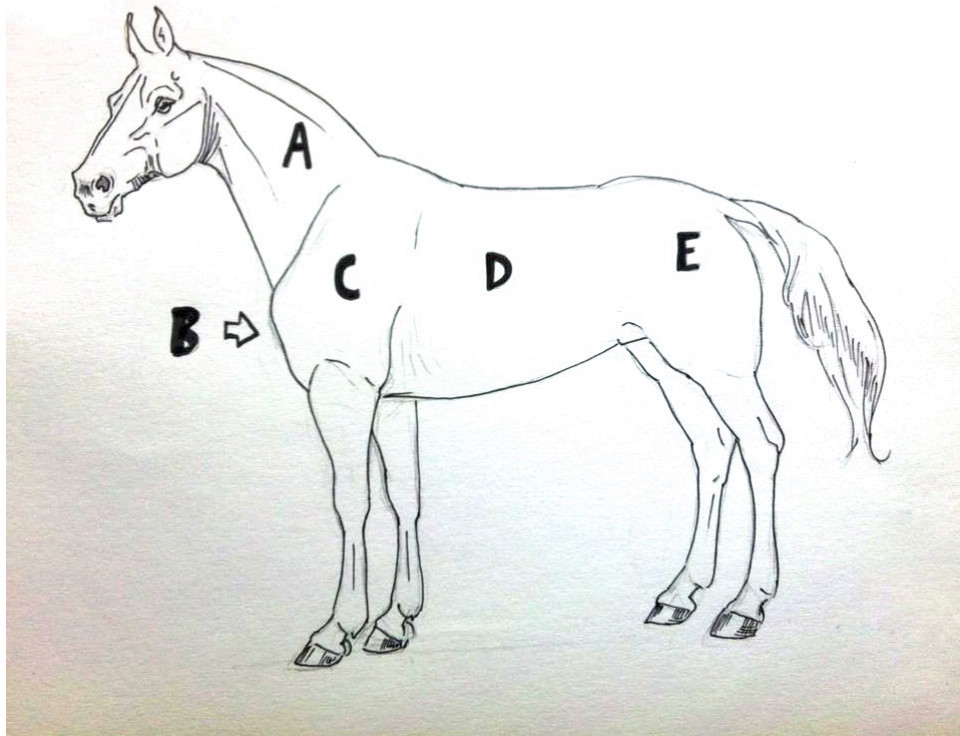
Hevosten laitumet sijaitsivat puiden ympäröimissä suojaisissa paikoissa pienen joen lähellä. Laitumella oli varjostavia puita ja vettä aina saatavilla. Laitumen läheisyydessä on kosteampi ala, johon vesi nousee etenkin keväisin. Siellä on siis paljon seisovaa vettä, joka on otollinen kasvupaikka monille verta imeville hyönteisille. Hyönteisten määrää oli kuitenkin vaikeaa arvioida, mutta paikan suojaisuuden ja vähätuulisuuden takia alueella oli kesän aikana runsaasti verta imeviä hyönteisiä, etenkin polttiaisia ja mäkäräisiä. Sen pystyi havaitsemaan hevosten levottomasta käytöksestä, hännän huiskintana, mahan potkimisella ja tauottomana kävelynä sekä ravi ja laukkapyrähdyksinä.

Kun hevoset vietiin loimitettuina ulos, kirjattiin ylös myös säähavainnot mittaamalla senhetkistä lämpötilaa, suhteellista kosteutta kosteuden ja lämpötilan mittarilla (HM34C, Vaisala, Oyj, Helsinki, Suomi) ja tuulennopeutta tuulennopeuden mittarilla (SKYWATCH® Meteos, JDC Electronic SA, Yverdon-les-Bains Switzerland). Myös yleiset säätilan havainnot kirjattiin ylös. Sähavaintojen mittaukset tehtiin uudestaan silloin kun hevoset otettiin takaisin sisälle.

4.4 Pintalämpötilan mittaus

Pintalämpötila mitattiin pintalämpötilan mittarilla (Raytek, Raynger®ST™) hevosen ollessa tallissa ennen loimen laittoa sekä heti kun loimet otettiin neljän tunnin päästä pois. Pintalämpötilat otettiin tallissa, jottei tuuli aiheuttaisi heittoa lämpötilalukemisessa. Lukemat otettiin hevosesta noin puolen metrin etäisyydeltä viidestä eri kohdasta (ks. kuvio 3). Mittauspisteitä oli useita, sillä hevonen luovuttaa lämpöä eniten kaulan ja lavan seuduilta ja vähiten kyljen ja lautasten alueilta. Jos hevosilla aloitettiin uusi mittaus loimilla samana päivänä, tuli hevosten antaa tasata lämpötilaa vähintään puoli tuntia ennen kuin pintalämpötilalukemia otettiin uudestaan ja ennen kuin uudet loimet laitettiin päälle.

Hevosista otettiin myös infrapunakameralla (FLIR i7, Infradex Oy, Vantaa, Suomi) kuvat loimien poisoton jälkeen. Infrapunakamera ei ollut muuten käytössä tutkimusmenetelmissä, vaan sillä otettiin havainnoivat kuvat hevosten pintalämpötiloista ja siitä mistä kohtaa hevonen luovuttaa eniten lämpöä.

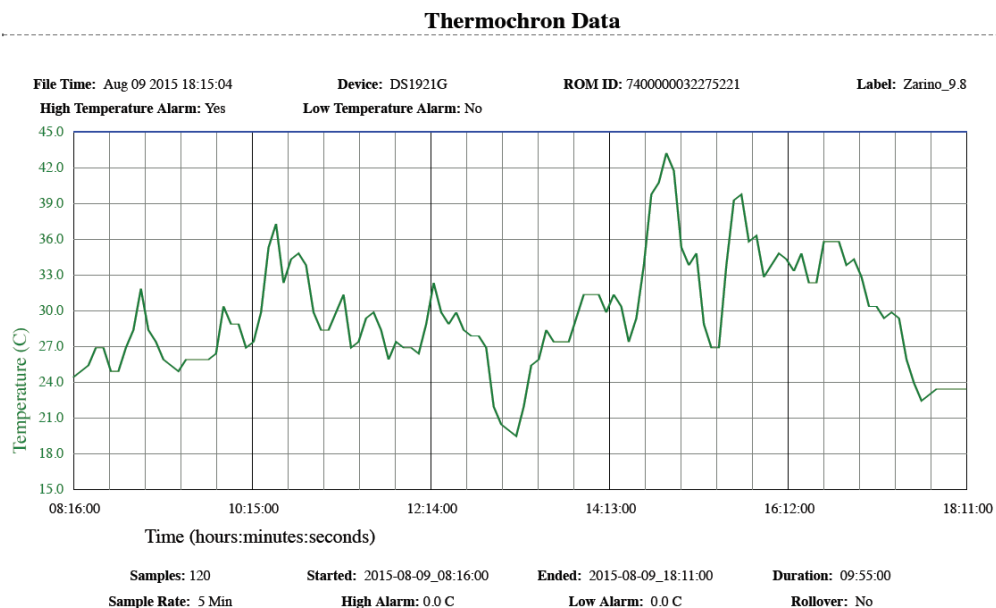


Kuvio 3 Pintalämpötilan mittauspisteet

4.5 Hevosen ja loimen välisen lämpötilan mittaus

Pintalämpötilan lisäksi mitattiin myös hevosen ja loimen välinen lämpötila Thermochron lämpötilatiedon keräimillä (Pietiko Oy, Turku). Thermochron loggerit ohjelmoitiin ottamaan mittauksia viiden minuutin välein ja ne sijoitettiin loimiin ommeltuihin taskuihin. Mittausjakso kesti neljän tunnin ajan ja se pyrittiin ajoittamaan päivän lämpimimpään ajankohtaan. Hyvinä mittauspäivinä, jolloin sää oli otollinen, oli mahdollista ottaa kaksi mittausta (kts. Kuvio 4), jolloin pystyttiin tekemään mittauksia eri loimilla samanlaisissa sääoloissa. Tästä pystyttiin myös havaitsemaan lämpötilojen muutokset loimien alla.

Yhdessä loimessa oli 8 loggeria eli lämpötilatiedon keräintä, jotka oli sijoitettu ympäri loimea. Loimiin sijoitettavien loggereiden sijainti oli sama kuin edellisessä Suomen Hevostietokeskuksen loimi-tutkimuksessa (Syvanto, M-T 2014, 31). Hevoset luovuttavat lämpöä enemmän lavan ja kaulan seudulta kuin kyljiltä ja lautasilta, jonka takia oli tärkeää, että lämpötilatietoja otetaan ympäri kehoa. Tulokset luettiin loggereiden lukemiseen tarkoitettulla ohjelmalla (Embedded Data Systems, Thermochron).



Kuvio 4. Päivän aikana saatettiin ottaa kaksi mittauskertaa loimia vaihdellen. Diagrammin avulla nähtiin mahdolliset lämpötilapiikit, joka on voinut johtua hevosten aktiivisuudesta.

4.6 Hengitystiheyden mittaaminen

Hevosen hengitystiheys vaihtelee suuresti sen ollessa levossa tai kovassa rasituksessa. Hengitystiheys on myös hevoskohtainen ja on usein tiheämpi vanhemmilla hevosilla. Aikuisella hevosella on hengitystiheys levossa noin 10-12 kertaa minuutissa ja vanhalla hevosella noin 16 kertaa minuutissa. Hevosen normaali lepo hengitystiheys on noin 10-12 kertaa minuutissa. Kovassa rasituksessa hengitystiheys voi nousta 140 kertaan minuutissa. Mittauksissa hengitystiheys mitattiin asettamalla käsi hevosen sierainten eteen ja laskemalla hengityskerrat 30 sekunnin ajan, josta saatiin hengitystiheys minuutissa. (Hevostietokeskuksen tietoportti 2015c)

5 Tulokset

5.1 Tulosten analysointi

5.1.1 Ympäristön lämpötilat ja sääolot

Ympäristön lämpötilat ja sääolot otettiin ylös silloin kun hevosilla oli loimet ulkona, silloin kun ne olivat ilman loimia ulkona sekä tallissa marraskuussa loimien kanssa ja ilman (ks. taulukko 1).

Säähavainnot	Heinä- elokuu Loimet päällä	Heinä –elokuu Ilman loimia	Marraskuu Tallissa
Lämpötila (°C)	20,3 ± 2,0 18 – 25,6	18,9 ± 1,1 17,3 – 20,1	10,5 ± 0,8 10,5 – 12,3
Suhteellinen kosteus (%)	58,8 ± 7,6 45,0 – 73,3	61,5 ± 6,2 51,8 – 73,0	66,8 ± 3,9 58,4 – 73,6
Max tuulennopeus (m/s)	1,6 ± 1,1 0,0 – 4,2	1,3 ± 0,8 0,0 – 2,2	

Taulukko 1. Yllä keskiarvo ± keskihajonta, alla min – max. Mittausten aikana otettujen ympäristön lämpötilojen, suhteellisen kosteuden ja keskituulennopeuden vaihtelut heinä-elokuussa sekä marraskuussa tallissa.

5.1.2 Hevosten välinen tulosten vertailu

Ennen hevosten pintalämpötilamittauksia arveltiin tumman hevosen keräävän enemmän lämpöä kuin vaaleamman punaruunikkohevosen. Hevosten väriyksellä ei havaittu olevan suuria eroja loimen ollessa päällä, niin että voitaisiin tehdä johtopäätöksiä siitä kerääkö musta hevonen enemmän lämpöä kuin vaaleampi. Tästä voitiin myös päätellä, että vaaleat loimet heijastavat osan auringon säteilystä pois, jolloin hevosen ruumiinlämpökään ei noussut huomattavasti. Tuloksiin vaikutti selkeästi hevosten kunto ja karvan paksuus, mikä korostui etenkin marraskuun aikaan otetuissa mittauksissa, jolloin musta hevonen oli kasvattanut jo hyvinkin paksun turkin. Paksu karva eristää erinomaisesti lämpöä, jolloin pintalämpötilat olivat paljon alhaisemmat mustalla kuin ohutkarvaisemmalla ruskealla hevosella.

Nuoremmalla hevosella on myös tuloksien perusteella alhaisempi lepo hengitystiheys kuin vanhemmalla, jonka lepo hengitystiheys saattoi olla melkein kaksi kertaa nopeampi kuin nuoremmalla. Tämä ero johtuu hevosten kuntotasosta sekä ikäerosta. Kesällä ulkona otetut hengitystiheydet eivät eroa toisistaan niin paljoa, mitä hevosten lepo hengitystiheydet sisällä (ks. taulukko 3). Tähän voi olla syynä nuoremmat hevosten aktiivisuus, jolloin sen hengitystiheys on tulosten perusteella hieman korkeampi kuin vanhemman. Syynä voi olla myös hevosten ikäero sekä kuntotaso. Nuorempi hevonen on aktiivisessa käytössä, kun taas vanhempi on ollut pääasiassa levossa.

5.1.3 Hyönteisloimen vaikutus pintalämpötiloihin

Pintalämpötilat mitattiin pintalämpötila-kameralla (Raytek, Raynger[®]ST[™]). Jotta saatiin tietää muuttaako hyönteisloimi pintalämpötiloja, hevosesta otettiin ennen loimea ja loimen jälkeen pintalämpötilat viidestä kohdasta pitkin vartaloa. Muutoksia oli havaittavissa etenkin mittausten sattuessa lämpimimpään ajankohtaan. Vastavasti, jos lämpötilat mitattiin klo 16 jälkeen, lämpötilat laskivat usein muutamia asteita päivän lämpötiloihin verrattuna.

Keskimäärin lämpötilat nousivat molemmilla hevosilla noin 1,5 astetta loimen ollessa päällä laitumella. Tämä on keskiarvo otetuista tuloksista. Suurin muutos pintalämpö-

tiloissa havaittiin elokuun lopussa klo 10 ja klo 14 välillä, jolloin lämpötilat nousivat loimen alla mustalla hevosella 3,3 astetta ja ruskealla 2,8 astetta. Ulkolämpötilat olivat tuolloin aamulla 20,7°C astetta ja neljän tunnin päästä 22,9°C astetta. Havaintoihin oli merkitty myös hevosten levottomuus hyönteisten takia ja tuuleton sää. Kesällä otettujen tulosten perusteella on havaittavissa pieniä eroja vaaleansinisen sekä kuviollisten seepra-loimien välillä. Tulosten perusteella arvioitiin, että vahvin polyestrikankainen seepraloimi näytti aiheuttavan lämpötilan nousua hieman enemmän kuin vaaleansininen ohutkankaisempi loimi.

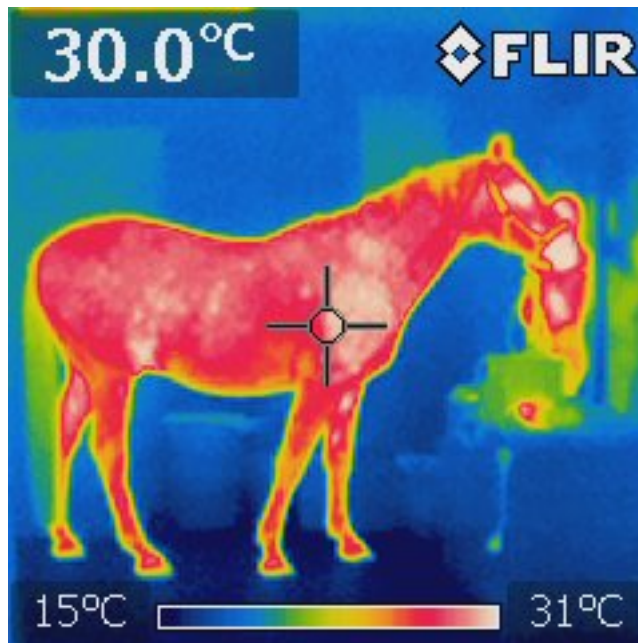
Hevosista otettiin myös infrapunakameralla (FLIR i7, Infradex Oy, Vantaa, Suomi) kuvat havainnollistamaan kohtia, joista hevonen luovuttaa eniten lämpöä sekä miten hyönteisloimi on vaikuttanut hevosen ruumiinlämpötilaan (ks. kuvio 5). Kuvan perusteella nähdään selkeästi valkoisella ne alueet, mistä hevonen luovuttaa eniten lämpöä ja mistä kohdista saadaan korkeimmat pintalämpötilan sekä lämpötilatiedon kerääjien tulokset.

Pintalämpötiloista saatiin vastaavia tuloksia ennen loimia ja loimien jälkeen (ks. taulukko 2).

hyönteisloimet	
Pintalämpötilat ennen loimia (°C)	30,4 ± 1,1
Pintalämpötilat loimien jälkeen (°C)	28,1 – 32,1
Hevosen ja loimen välisen lämpötila (°C)	31,8 ± 0,8
Hengitystiheydet (krt/min)	31,4 - 32,8
Hengitystiheydet (krt/min)	32,0 ± 2,6
	25,2 – 36,1
	29 ± 4
	22 – 38

Taulukko 2. Yllä keskiarvo ± keskihajonta. Alla min – max. Pintalämpötilojen vaihtelut ennen loimea ja loimen jälkeen. Hengitystiheydet loimien ollessa päällä.

Marraskuussa otetuissa tuloksissa hyönteisloimi vaikutti hevosten pintalämpötilaa nostattavasti. Lämpötilannousu ei ollut kuitenkaan merkittävä, mutta samansuuntainen tulos kuin kesällä otetuissa mittauksissa. Tässä tapauksessa 1,6 asteen verran.



Kuvio 5 Kuvassa musta vanhempi hevonen loimen pois oton jälkeen. Hevonen luovuttaa lämpöä eniten valkoisena näkyvistä kohdista.

5.1.4 Hyönteisloimen vaikutus hengitystiheyteen

Hevosten hengitystiheys oli kesällä hyönteisloimen kanssa laitumella vanhalla hevosella keskimäärin 29 kertaa minuutissa ja nuoremmalla hevosella keskimäärin 30 kertaa minuutissa. Ilman hyönteisloimea ne olivat keskimäärin vanhalla hevosella 25 ja nuoremmalla 23 kertaa minuutissa (ks. taulukko 3). Näiden tulosten perusteella hyönteisloimi nostaisi hengitystiheyttä keskimäärin 23% .

Mittausten tuloksia tarkasteltaessa oli vaikea tehdä päätöstä nostattaako muutaman asteen lämpötilannousu loimen alla hevosen hengitystiheyttä, vai nousisiko hengitystiheys joka tapauksessa, kun hevonen siirretään tallista ulos, jolloin kuvaan tulee myös ympäristön vaikutukset ja hevosen aktiivisuuden lisääntyminen. Tuloksia hengitystiheydestä ilman loimia kesällä ulkona saatiin vain 4, sillä ensin haluttiin saada

lähtötilanne selville, eli tallissa ennen ulos vientiä ja ennen loimen laittoa mitatut havainnot sekä miten ne muuttuvat päivän aikana. Mittauksissa keskityttiin myös eri loimien eroavaisuuksiin ja niiden testaamiseen korkeissa lämpötiloissa. Puutteen havaittua tultiin myös siihen tulokseen, että mittauksia olisi otettava tasaisissa lämpötiloissa ilman loimea ja loimen kanssa, sillä ulkolämpötilat ja olosuhteet vaihtelevat niin paljon, ettei varmaa tietoa voi saada siitä, johtuuko hengitystiheyden nousu hyönteisloimesta. Tämän takia mittauksia hyönteisloimien kanssa otettiin myös myöhemmin loka- marraskuussa tallissa, jossa ulkoisten tekijöiden vaikutukset, kuten tuuli ja auringonsäteily on poistettu.

Tallissa otetuissa hengitystiheyksissä loimen kanssa ja ilman ei ollut hengitystiheyttä nostattavaa vaikutusta, vaan ne pysyttelivät suhteellisen tasaisina, sillä hevosten ruumiinlämpökään ei kohonnut niin korkealle, eivätkä ne olleet aktiivisia. Hengitystiheyden mittauksissa oli havaittavissa pientä nousua, silloin kun hevoset söivät tallissa heinää. Tämä huomattiin, kun hevoset olivat tasanneet ensin lämpötiloja ja hengitystiheyksiä tallissa n.20 minuuttia. Tämän jälkeen otettiin ensimmäinen mittaus, jolloin hevosilla ei ollut vielä heinää syötävänä. Ensimmäisen mittauksen jälkeen heinät annettiin ja seuraavan mittauksen aikana hengitystiheydet olivat hieman nousseet. Jälleen puolen tunnin päästä otettiin kolmas mittaus, jossa hevoset olivat jo syöneet ja hengitystiheydet olivat palautuneet samalle tasolle kuin ensimmäisessä mittauksessa. Lämpötilat tallissa ja loimien alla pysyttelivät samanlaisina läpi mittauksen. Lämpötilat tallissa olivat tuolloin keskimäärin 11,9 °C astetta ja kosteus 66,8%. Havaintoja hengitystiheydestä ennen loimen laittoa ja ulos vientiä otettiin 6 kpl, loimen kanssa ulkona 25 kpl, ilman loimia ulkona 4 kpl.

Heinä –elokuu	Lepohengitystiheys tallissa	Ilman loimea	Loimen kanssa
Vanha hevonen	19 ± 3	25 ± 1	29 ± 4
	16 – 22	24 – 26	22 – 38
Nuorempi hevonen	13 ± 1	23 ± 1	30 ± 3
	12 – 14	22 – 24	24 – 34

Taulukko 3. Yllä keskiarvo ± keskihajonta, alla min - max. Hengitystiheydet tallissa ilman loimia kesällä ja loimen käytön aikana.

5.1.5 Lämpötilojen vaikutus hevosten hengitystiheyteen

Verrattaessa hengitystiheyksiä kesän ja marraskuun aikana otettuja hengitystiheyksien tuloksia, voidaan havaita, että kesän ympäristöolosuhteet ja keskimäärin +20,3 asteen lämpötilat nostattavat hengitystiheyttä laitumella vanhemmalla mustalla hevosella keskimäärin 25 kertaa minuutissa, kun taas marraskuussa lämpötilojen ollessa noin +12 °C astetta hengitystiheydet pysyttelivät 16 kerrassa minuutissa. Nuoremmalla hevosella hengitystiheys oli kesällä noin 30 kertaa minuutissa kun taas marraskuussa tarhassa hengitystiheys oli 15 kertaa minuutissa. Hengitystiheyksiä mitattiin marraskuussa tarhassa 4 mittausta vertailun vuoksi kesän hengitystiheyksien lukemiin.

Kesällä lämpötilojen ollessa tallissa 18-19 astetta myös hevosten hengitystiheys oli korkeampi, kuin jos vertaa loka-marraskuussa otettuihin mittauksiin, joissa tallin lämpötila oli 9-12 °C astetta. Kesällä mitattiin vanhemmalla hevosella tallissa keskimäärin 19 krt/min ja marraskuussa tallissa samalla hevosella keskimäärin 17 krt/min. Vastaavasti nuoremmalla hevosella lukemat olivat kesällä 13 krt/min ja marraskuussa 11 kertaa minuutissa. Ero ei ole siis suuri, mutta lämpötilan nousulla havaitaan selkeästi olevan yhteys hengitystiheyden nousuun, kun ympäristön lämpötila nousee jo kuusikin astetta. Korkeat lämpötilat tulee ottaa huomioon hevosta valmennettaessa ja tarhatessa kuumina päivinä.

Hengitystiheyksissä oli paljon vaihtelevuutta hevosten ollessa hyönteisloimet päällä tarhassa, vaikka lämpötilat eivät vaihdelleet suuresti, vaan pysyttelivät mittausten aikana keskimäärin 21 ± 2 °C. Lämpötila ei siis yksistään vaikuta hengitystiheyden nousuun, vaan tässä tapauksessa hengitystiheyden korkeammat piikit johtuivat hevosten aktiivisuudesta tai levottomuudesta. Suurin yksittäinen hengitystiheyden lukema oli 38 kertaa minuutissa, jolloin lämpötila oli 22,9 °C. Havaintoina oli tuulettoisuus, hevosten levottomuus, hännän huiskinta ja mahan potkiminen, mikä kertoo hyönteisten suuresta määrästä. Hevoset olivat myös hikisiä loimen poisoton jälkeen.

Ympäristön lämpötilojen vaihtelu (°C)	Hengitystiheyden vaihtelu (krt/min)	kpl
18,2 – 19,7 (talli)	12 – 22 (ennen loimia)	6
18 – 25,6 (ulkona)	24 – 38 (loimet päällä)	25
	22 – 26 (ilman loimia)	4

Taulukko 4. Ympäristön lämpötilojen vaikutukset hengitystiheksiin ilman loimia ja loimien kanssa kesäaikaan. Lukemat ovat ilmoitettu minimistä maksimiin ja hengitystiheyshavaintojen lukumäärä on kirjattu oikeaan sarakkeeseen.

Hengitystiheyttä mitattiin tallissa ennen loimen laittoa, mutta hengitystiheyksien pysytellessä vakiona hevosten ollessa levossa sekä lämpötilojen pysytellessä tasaisena, hengitystiheyksiä ei kirjattu enempää tallissa ylös. Taulukossa (ks. taulukko 4) hengitystiheydet on molemmilta hevosilta mitattu, jolloin korkeammat hengitystiheydet mitattiin aina vanhemmalla hevosella. Hevosten hengitystiheys mitattiin tallissa ennen ulos vientiä ja ennen loimen laittoa, jotta saatiin lähtötilanne selville. Lämpötilat tallissa ovat melko korkeat ja vastasivat viileämpiä kesälämpötiloja. Neljän tunnin päästä ulkona saatiin korkeampia hengitystiheyden lukemia lämpötilojen noustessa ja hevosten aktiivisuuden lisääntyä.

Ympäristön lämpötilojen vaihtelu (tallissa) (°C)	Hengitystiheyden vaihtelu (krt/min)	kpl
11,2 – 13,2	10 – 18 (ilman loimia)	8
	10 – 18 (loimen kanssa)	8

Taulukko 5. Marraskuussa otettujen mittausten tulokset ilman loimia ja loimien kanssa tasaisissa lämpötiloissa. Lukemat ovat minimistä maksimiin ja havaintomäärät ovat oikealla sarakkeessa.

Marraskuun lämpötilat ovat huomattavasti alhaisemmat, kuin kesällä otetuissa havainnoissa. Vertailemalla taulukkojen 4 ja 5 tallissa otettuja tuloksia, voidaan havaita, ettei hengitystiheyksissä ole merkittävää vaihtelua lämpötilojen vaihdellessa. Kun lämpötilat pysyvät tallissa tasaisina, tuulen ja auringon säteilyn vaikutukset on pois suljettu ja hevosten ollessa rauhallisina tallissa ilman häiriötekijöitä, hengitystiheydet pysyvät tasaisina, vaikka loimet laitettaisiin päälle. Marraskuun hengitystiheyksien tuloksissa ei ole havaittavissa eroja, kun hevonen on loimi päällä ja ilman loimea.

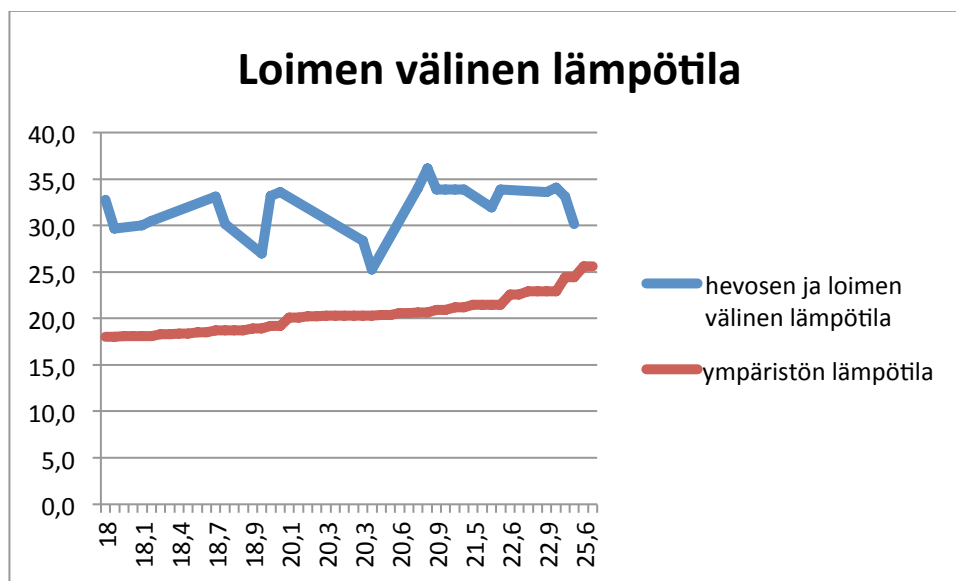
5.1.6 Hevosen ja loimen välinen lämpötila

Hevosen ja loimen välinen lämpötila oli lähes samoissa lukemissa kuin pintalämpötilamittarilla otetut pintalämpötilat. Thermochron –kerääjien avulla saatiin kuitenkin dataa pitkin päivää hevosten ollessa laitumella, jolloin pystyttiin tietämään millaisiin lämpötilalukemiin lämpö loimen alla nousee hevosen ollessa laitumella hyönteisloimi päällä lämpimänä kesäpäivänä. Loimen alle sijoitettiin 8 nappia eri puolille hevosen kehoa. Hevonen kuitenkin luovuttaa lämpöä eniten kaulan ja lavan alueelta verrattuna kylkiin ja takaosaan, joten kuviossa alla (ks. kuvio 7) näkyvät tulokset ovat keskiarvoja saaduista nappien lämpötilatiedoista.

Lämmönluovutus voidaan havaita myös lämpökameralla otettujen kuvien avulla. Tallissa otetut lämpötilat otettiin neljällä napilla, jolloin voitiin myös testata onko tarpeellista sijoittaa kaikkiaan 8 nappia loimeen vai riittääkö vähempikin. Tallissa otetuissa mittauksissa sen todettiin riittävän. Lämpötilalukemissa tallissa ei ollut havait-

tavissa merkittäviä eroja nappien välillä, toisin kun kesällä ulkona otetuissa lämpötilalukemissa, jolloin lukemiin vaikutti suuresti hevosten aktiivisuus ja auringonsäteily. Hevosten aktiivisuuden johdosta ne tehostivat lämmönhukkaa etenkin kaulan alueelta, jolloin lämpötilalukemat kaulan ja lavan alueelle sijoitetuissa napeissa olivat korkeat.

Thermochron- lämpötila kerääjien avulla nähtiin mahdolliset lämpötilapiikit. Yhtenä kesäisenä päivänä, jolloin oli pilvetön taivas, tuuleton ilma ja lämpötila +20 nousi mustan hevosen loimen alla lämpötila 55 °C asteeseen. Loimenoton yhteydessä hevonen oli myös hikinen. Mittaus ajoittui klo 15:00-19:00 välille. Hevosella oli päällään vahvinta kangasta oleva seepra- hyönteisloimi ja sama lämpötilapiikki mitattiin kahdesta eri kohtaa. Samana päivänä otettiin kaksi mittausta, jossa molemmilla hevosilla kokeiltiin samaa seepra-loimea sekä vaaleansinistä loimea. Vastaavanlaiset korkeimmat lämpötilat mitattiin samalla seepra- loimella myös 10:00 – 14:20 myös ruskealla hevosella, jolloin lämpötilat olivat kahdesta kohtaa 44,5 °C. Sama ilmiö toistui myös toisenakin päivänä, jolloin hevosilla oli molemmat tutkimuksen seepraloimet päällä. Tällöinkin eniten korkeimpia lämpötiloja mitattiin vahvempaa kangasta olevalla seepraloimella molemmilla hevosilla, aamupäivällä sekä iltapäivällä.



Kuvio 6. Hevosen ja loimen välinen lämpötilan vaihtelu verrattuna ympäristön tasaisesti nousevaan lämpötilaan. Lämpötila loimen alla heittelee ja siinä on havaittavissa piikkejä, toisin kuin ympäristön lämpötiloissa.

Kuvion (ks. kuvio 7) perusteella voidaan havaita, ettei lämpötilan nousu yksistään vaikuta lämpötiloihin hevosen ja loimen välissä. Hevosten käyttäytymistä seurattiin mittausten aikana, jolloin hyönteisten havaittiin aiheuttavan niissä levottomuutta. Aika, jolloin niiden havaittiin olevan levottomia, vastasi samaa aikaa, jolloin loimien välisten lämpötila-antureiden lukemissa oli korkeiden lämpötilojen piikkejä.

Mittausten aikana hevoset hikoilivat usein voimakkaasti lavan, kaulan ja kainaloiden alueelta loimien ollessa päällä. Hikoilua esiintyy usein kesällä hevosen ollessa myös ilman loimea, joten ei voida olla varmoja, että pelkästään loimi aiheuttaisi hikoilua kesällä. Hikoilun syynä on hevosen kohonnut ruumiinlämpötila, jolloin se hikoilun kautta säätelee ruumiinlämpöään. Loimen ollessa päällä, hiki ei pääse kuivumaan iholta yhtä nopeasti kuin se kuivuisi hevosen ollessa ilman loimea.

6 Tulosten vertailu

6.1 Kesän aikana otetut mittaukset laitumella

Tulosten perusteella hengitystiheyksissä ei ollut merkittäviä eroja, silloin kun hevosella on hyönteisloimi päällä verrattuna siihen kun se on ilman loimea. Tuloksia olisi täytynyt olla kuitenkin enemmän siitä kun hevoset ovat ilman loimia ulkona ja mielellään samana päivänä kun niillä on ollut loimet päällä, jolloin ympäristön lämpötilat eivät vaihtelee merkittävästi. Tästä syystä on vaikeaa tehdä johtopäätöstä siitä nostako hyönteisloimi yksistään hevosen hengitystiheyttä vai vaikuttaako siihen enemmän muut ulkoiset tekijät, kuten ympäristön lämpötila, tuulennopeus, kosteus, auringonsäteily, hevosen aktiivisuus ja laidunolosuhteet. Tämän takia mittauksia hyönteisloimien kanssa otettiin myös myöhemmin loka- marraskuussa tallissa, jossa ulkoisten tekijöiden vaikutukset, kuten tuuli ja auringonsäteily on poistettu. Saadut tulokset viittaisivat siihen, että hyönteisloimella ei ole vaikutusta hengitystiheyden nostamiseen, sillä hyönteisloimi ei nostata merkittävästi hevosen ruumiinlämpötilaa, jos hevonen kuljeskelee laitumella rauhallisesti.

Tutkimushevoset olivat samantyyppisiä, mikä oli tutkimuksia tehdessä eduksi. Tulokset olisivat olleet hyvinkin erilaisia, jos kyseessä olisi ollut iältään tai rodultaan aivan erilaisia. Kylmäveriset luovuttavat nimittäin erilailla lämpöä mitä lämminveriset, jolloin pintalämpötiloissa olisi voinut olla heittoa. Lämminveriset luovuttavat kylmäverisiä enemmän lämpöä (Autio & Heiskanen 2010.)

Pintalämpötilalukemat olivat keskimääräisesti samansuuntaisia kuin Thermochron-lämpötilaedonkerääjillä saadut tulokset. Pintalämpötiloja ottaessa saatiin kuitenkin selville erot kun hevonen on ilman loimea ja loimen kanssa. Näin pystyttiin selvittämään lämpötilojen nousun määrä kun loimi laitettiin päälle. Keskimäärin lämpötila nousi hevosilla 1,5 astetta hyönteisloimen vaikutuksesta. Lämpötilan nousu ei ole merkittävä, jolloin siitä ei vaikuttaisi olevan hevosen terveydelle haitaksi. Yksittäisiä tuloksia tarkasteltaessa lämpötiloissa ennen loimea ja loimen jälkeen oli kuitenkin isompiakin eroja, jolloin lämpötila nousi 3,3 astetta loimen ollessa päällä.

Hevosten ollessa laitumella, myös hevosten hengitystiheydet otettiin jo ulkona, sillä lukemaa olisi voinut muuttaa kävelymatka talliin sekä tallin viileys. Pintalämpötilat tuli sen sijaan ottaa tallissa, sillä tuuli olisi voinut vaikuttaa pintalämpötilalukemiin. Jos hengitystiheydetkin olisi mitattu tallissa, olisi siinä mennyt liian kauan aikaa, jolloin tulokset olisivat voineet muuttua tallin ollessa hieman viileämpi kuin ulkolämpötilat.

Marraskuun alhaiset hengitystiheydet johtuivat, ei pelkästään alhaisista lämpötiloista, mutta myös hevosten aktiivisuudesta. Kesäisin hevoset liikkuvat lähes kokoajan kun ne laiduntavat ja hätistelevät hyönteisiä, kun taas marraskuun aikaan hevoset pysyttelivät lähinnä paikoillaan kun ruokaa oli vain tietyin väliajoin eikä hyönteisiä ollut enää kiusaamassa. Hengitystiheyserot nuoremman ja vanhemman hevosen välillä näyttivät tasoittuvan laitumella ollessaan, mutta erot tulivat selkeämmäksi kun hevoset olivat tallissa ja passiivisia.

Kesän aikana otetuissa tuloksissa ei huomattu selkeitä eroja eri loimien välillä. Kahdena eri päivänä kuitenkin saatiin samansuuntaisia tuloksia siitä, että vahvinta kangasta oleva seepra-loimi olisi ollut tukalin, verrattuna ohuempaan seepraan ja vaa-

leansiniseen loimeen. Näitä samansuuntaisia tuloksia olisi pitänyt olla paljon enemmän, jotta voitaisiin tehdä lopullisia johtopäätöksiä siitä, olisiko kyseinen seepraloimi kaikista kokeilluista hyönteisloimista tukalin.

Tutkimuksessa käytettyjen hevosten laidun oli suojaista ja varjopaikkoja oli puuston ansiosta hyvin, johon ne kokoontuivatkin aina aurinkoisen ja lämpimän päivän sattuessa. Tuulettomien ilmojen sattuessa hyönteisten määrä laitumella oli varsin suuri, jolloin edes loimi ei auttanut niitä vastaan, vaan hevoset olivat hyvin levottomia ja joskus jopa stressaantuneen oloisia.

6.2 Marraskuussa tallissa saadut tulokset

Marraskuussa otetuissa tuloksissa pintalämpötiloissa oli havaittavissa nousua hyönteisloimen ollessa päällä. Jotta voitiin olla varmoja, että hyönteisloimi oli tässä tapauksessa lämpötilaa nostattava tekijä, mittauksia otettiin myös silloin kun hevoset olivat ilman loimea tallissa parin tunnin ajan, jolloin seurattiin nouseeko pintalämpötila tuona aikana. Pintalämpötila mitattiin tunnin aikana kolme kertaa, ja se pysyi suhteellisen tasaisena, lukuun ottamatta lievää nousua puolentunnin jälkeen, kun hevoset söivät heiniään. Taas puoli tuntia eteenpäin lämpötila laski samaan pisteeseen, missä se oli mittausten alussakin. Tästä voidaan myös pistää merkille sekin asia, että hevosen ruumiinlämpötila nousee hevosen syödessä.

Hengitystiheys ei noussut hevosten ollessa tallissa, josta voidaan päätellä, etteivät loimet yksistään vaikuta hevosen hengitystiheyteen, vaan siihen vaikuttaa pitkälti hevosen aktiivisuus ja ympäristön lämpötilat. Vastaavaan tulokseen oli päästy myös Syvännön opinnäytetyössä, jossa mitattiin eri loimien vaikutusta lämpötiloihin ja hengitystiheysiin. Kyseisessä tutkimuksessa tutkittiin hevosia tallissa villaloimet päällä ja ilman villaloimia, jolloin hengitystiheyksissä ei havaittu muutoksia.

Tuloksia analysoidessa on myös huomioitava, että hevosilla oli marraskuussa jo huomattavasti paksumpi karva mitä kesän aikana otetuissa tuloksissa. Tämä vaikutti lähinnä vain pintalämpötilatietoihin, sillä paksu karva eristää paremmin lämpöä, jolloin

lukemat ovat senkin puolesta paljon alhaisemmat. Tallin lämpötilatkin ovat noin 6 °C astetta alhaisemmat kuin kesäaikana tallissa otetuissa tuloksissa. Tällöin näin alhaiset lämpötilat eivät aiheuta hevosten hengitystiheyden nousua. Erot pintalämpötiloissa sen sijaan havaittiin hevosen ollessa ilman loimea ja loimi päällä, jolloin lämpötilan nousu oli keskimäärin 1,8 astetta.

7 Pöätelmä

Hyönteisloimet nostattavat hevosen pintalämpötiloja vain muutaman asteen verran, jolloin siitä ei ole haittaa hevosen terveydelle. Materiaalit ovat tarpeeksi hengittäviä, jolloin niitä voi suositella käytettäväksi kesän aikana hyönteisten puremien ennaltaehkäisyyn. Kolmessa eri hyönteisloimessa ei ollut merkittäviä eroavaisuuksia, niin, että voitaisiin tehdä johtopöätöksiä siitä, mikä loimi on kaikista parhain hevosen hyvinvoinnille. Selvityksessä ei havaittu eroja tavallisen hyönteisloimen ja seeprakuvioilisen loimen välillä. Hyönteiset kiusasivat eniten silloinkin kun oli kuuma ja tuuleton ilma sekä silloin kun ne olivat aktiivisimmillaan, vaikka seepraloimi olikin päällä. Seepraloimen ei havaittu olevan huomattavasti tehokkaampi kuin perinteisten hyönteisloimien. Havainto oli silmämääräinen, sillä hevoset eivät käyttäytyneet yhtään sen rauhallisemmin laitumella kuin vaaleansinisten loimien kanssa. Seepra-raidan tehokkuus ei välttämättä riitä Suomen oloihin ja suomalaisiin hyönteislajeihin yhtä hyvin, kuin seepra-kuvioinnin tutkimuksissa käytettyihin hyönteisiin, jossa käytettiin tsetsekörpästä ja *Tabanidae*-suvun paarmaa.

Loimien käyttömukavuudesta sen sijaan voidaan tehdä päätelmiä siitä, että hyönteisloimien valinnassa on oleellista, että loimi on hevoselle oikean kokoinen, jotta se suojaa parhaiten hyönteisiltä. Jos loimi on liian pieni ja ihonmyötäinen, itikat ja paarmat pääsevät puremaan ohuen kankaan läpi kun loimi on kiinni hevosen ihossa. Kovat saumakohdat voivat myös aiheuttaa hiertymiä loimen käytöstä. Loimea joudutaan usein käyttämään kuitenkin läpi kesän, jolloin olisi ensisijaisen tärkeää, että se ei aiheuta hevoselle epämukavuuden tunnetta ja hiertymiä. Loimen ollessa liian pieni, se jää usein myös vajaaksi kaulan alueelta, eikä suojaa hevosta parhaimmalla tavalla.

Merkittävimmäksi asiaksi hevosen terveyden kannalta nousi kuitenkin hevosen laidunolosuhteet. Kesän kuumilla ilmoilla on ensisijaisen tärkeää, että hevosilla on varjopaikkoja, sillä auringonvalon ja hevosen aktiivisuuden johdosta lämpötilat nousivat hyönteisloimen alla lähes 55 °C asteeseen. Hevosen aktiivisuus kuumilla ilmoilla viittaa myös siihen, että hevonen voi olla stressaantunut hyönteisistä, jolloin hevosta on hyvä pitää sisätiloissa pahimpiin hyttys-, mäkärä- ja polttiaisaikoihin. Kesäisin hevosia on tapana pitää ympäri vuorokauden ulkona, mutta on hyvä huomioida hyönteisille herkästi reagoivat hevoset, jotka voivat uupua ollessaan yötä päivää ulkona.

Silmämääraisten havaintojen perusteella huomattiin, että tuulisuus vaikutti hyvin paljon hevosten viihtyvyyteen laitumella. Sillä mitä tuulisempaa oli, sitä rauhallisempia hevoset olivat. Tämä viittaa hyönteisten vähäiseen määrään, sillä monet vertaimevät hyönteiset, kuten polttiaiset eivät voi lentää tuulisella säällä. Vaikka yhtenä päivänä mitattiin +25 °C, silloin oli tuulisempaa (max 2 m/s), jolloin lämpötilatkaan eivät nousseet loimen alla liian korkeiksi. Tästä voidaan myös päätellä, että hyönteisloimet ovat hengittäviä ja läpäisevät tarpeeksi tuulta.

8 Pohdinta

Työn ollessa pienimuotoinen kokeilu, ei pieniltä epäonnistumisiltakaan voitu välttyä. Jokainen epäonnistuminen on kuitenkin askel kohti parempaa lopputulosta ja jos asioita ei kokeiltais epäonnistumisen pelossa ei ikinä saataisi tietää mikä olisi paras menetelmä tutkimuksia tehdessä. Tutkimusmenetelmää, jossa mitataan hevosten lämpötiloja ja hengitystiheyksiä, on käytetty aikaisemmin Meri-Tuuli Syvännön opinäytetyössä *Investigating the Effects of Horse Blankets in Different Weather Conditions and in Indoor Conditions on Clipped and Coated Horses* (Syväntö 2014). Siinä on tutkittu ulkoloimien vaikutusta klippaamattomiin sekä klipattuihin hevosiin talvikautena. Talvi jolloin tutkimuksia tehtiin, oli kuitenkin hyvin lauha eikä ehkä tyyppillisin suomen talvi ja pakkasta oli keskimäärin -1,8°C (Syväntö 2014,32). Kesällä 2015 tehdyssä tutkimuksessa mittauksia ottaessa lämpötilat pysyttelivät +18-24°C, joten suurta vaihtelua ei saatu ja tietoa siitä nousisiko hevosen ja loimen välinen lämpötila enti-

sestään jos lämpötila kohoaisi yli +25°C. Mittausten aikana saadut lämpötilatiedot kuitenkin vastaavat melko lailla Suomen kesän lämpötiloja ja siitä ylöspäin kipuavat lämpötilat vastaisivat eteläisemmän Euroopan lämpötiloja. Vain yhtenä päivänä ke-sällä saatiin mitattua +25 °C astetta samalla, kun mitattiin loimien välistä lämpötilaa.

Lämpötilamittauksissa oltaisiin saatu tarkempia tuloksia jos ilman lämpötilaa olisi mitattu yhtäjaksoisesti mittareiden ollessa loimien välissä, jolloin olisi voinut verrata Thermochronin antamia lämpötilatietoja ilman lämpötiloihin. Tällöin oltaisiin nähty kuinka ulkolämpötila vaikuttaa hevosen pintalämpötiloihin, vai johtuiko lämpötilapiikit enemmänkin hevosten levottomuudesta ja aktiivisuudesta.

Alkuperäisiin suunnitelmiin oli tehtävä muutoksia rajallisen aineistonkeruun takia, jonka myötä neljän hevosen sijasta tutkimukseen otettiin kaksi samantyyppistä, mutta eriväristä hevosta. Mittauksia oli myös jatkettava niin, että mittauksia otettiin myös tallissa, jolloin saatiin tuloksia siitä nostaako loimi ylipäättänsä lämpötiloja hevosessa ja kuinka paljon keskimäärin kun ympäristö olosuhteet ovat neutraalit ja lämpötila pysyy hevosen ympärillä samana mittauksen aikana. Ulkona ollessa hevoset saattoivat myös liikkua paikoin hyvinkin paljon mikä nosti nappien lämpötila, jolloin tulos saattoi hieman vääristyä. Silloin mittarit kuitenkin keräsivät paljon tietoa siitä, millaisiksi lämpötilat voivat nousta kuumilla kesäkeleillä hevosten ollessa aktiivisia tarhassa. Tutkimushevokset olivat kesän mittausten ajan samalla laitumella, mikä nostattaa hieman hevosten aktiivisuutta. On huomattu, että hyönteiset ovat kuitenkin isompi häiriötekijä, joka nostattaa loimen ja hevosen välistä lämpötilaa. Onkin etuna, että tutkimushevokset olivat entuudestaan tuttuja ja olen seurannut niitä ympäri vuoden ja huomaan, jos käyttäytymisessä on poikkeavuuksia. Talvella, hevoset viihtyvät pitkiäkin aikoja paikoillaan, kun stressitekijöitä, kuten hyönteisiä ei ole.

Työtä oli hyvin vaikeaa aikatauluttaa, sillä mittauksia tehtiin silloin, kun keli oli sille otollinen ja kun aika riitti mittausten ottoon ja hevosten tarkkailemiseen laitumella neljän tunnin ajan. Otollisin aika oli loppukesästä lämpötilojen ollessa keskimäärin +20°C astetta ja kun ei satanut. Mittauksiin haluttiin mukaan etenkin korkeita lämpötilalukemia, jotta voitiin selvittää millaisiin lämpötiloihin loimen alla päästään. Näitä

korkeita lämpötiloja ei kuitenkaan ollut paljoa. Etenkin aamut ja illat alkoivat viiletä loppukesää ja syksyä kohden, joten mittaukset ajoitettiin kuumimpaan ajankohtaan päivästä, aikavälillä 10:00- 17:00. Tallissa otetut mittaukset otettiin melko myöhäiseen ajankohtaan, mutta näiden tulosten avulla pystyttiin vertailemaan eri lämpötilojen vaikutuksia hevoseen ja hyönteisloimen vaikutusta hevosen lämpötiloihin tasaisissa lämpötiloissa ilman auringonvalon tai tuulen vaikutuksia. Hyönteisloimia käytetään usein kesäaikaan myös tallissa, jos tallissa on tapana pitää ovia yöt auki. Pääasiassa tutkimuksessa kuitenkin keskityttiin hyönteisloimen vaikutuksiin laidunoloissa.

Tutkimusmenetelmät olivat toimivia, mutta osassa huomasin joitain puutteita ja kohtia, joita olisi voinut parantaa. Tutkittavia hevosia oli kaksi, jotka olivat hyvin riippuvaisia toisistaan, jolloin ne oli vietävä sisälle yhtä aikaa pintalämpötilojen ottamiseksi. Kun toinen hevonen odotti tallissa, joka oli pari astetta viileämpi ulkolämpötiloihin verrattuna, saattoi sen pintalämpötila laskea tuona aikana kun ensimmäistä hevosta käsiteltiin. Jos toisen hevosen olisi jättänyt mittauksen ajaksi ulos, olisi se hermostunut ja juossut itsensä hieken, jolloin tulokset olisivat vääristyneet. Hengitystiheydet mitattiin kuitenkin hevosten ollessa ulkona, sillä mitä kauemmin hevosia tutkitaan sisällä, sitä enemmän tuloksissa saattaa esiintyä vääristymää. Mittausten otto oli varsin työlästä ja ajoittain hankalaakin tehdä täysin yksin, jolloin mittauksia tehdessä avustus olisi ollut suotavaa. Tutkimusmenetelmäni oli kuitenkin olosuhteisiin nähden se sopivin, mutta tällaisia asioita on hyvä huomioida lisää tutkimuksia tehdessä. Kaikki ympäristön häiriötekijät vaikuttavat tutkimustuloksiin. Hevoset olivat yhdessä tarhassa, mikä vaikuttaa niiden käyttäytymiseen, jolloin ne liikkuvat huomattavasti enemmän kuin hevoset, jotka ovat yksin tarhoissaan.

Tutkimusta suunniteltaessa oli alussa tarkoitus mitata myös kahta kimoa (valkoista) ponia eri tallilla, jolloin oltaisiin saatu enemmän dataa hevosten eri värityksen vaikutuksesta pintalämpötiloihin. Ponit jouduttiin rajaamaan kuitenkin pois pitkän välimatkan, ajanpuutteen ja lämpimien ilmojen puuttumisen takia. Jos ponit olisi pystytty ottamaan mukaan mittauksiin, oltaisiin saatu dataa myös erilaisista laidunoloista ja siellä vallitsevista lämpötiloista.

Tutkimustuloksiani tukemassa on edellinen loimi- tutkimus (Syväntö 2014) , jossa havaitaan samansuuntaisia tuloksia etenkin hengitystiheyksissä, jolloin hengitystihe- yksissä ei ole suurta vaihtelevuutta muutamien asteiden pintalämpötilojen nousun johdosta.

Lähteet

Autio, E. & Heiskanen, M. 2010. Tietoa hevosen kylmänkestävyydestä ja hoidosta pihatossa. Viitattu 9.12.2015 <http://www.hevostietokeskus.fi/index.php?tid=268>

Autio,E. 2015. Hevosen loimitus. Suomen Hevostietokeskus Ry. Verkkotietopaketti-hanke. Viitattu 11.9.2015
http://www.hevostietokeskus.fi/uploads/files/Hevosten_loimitustarve_TIETOSIVU_suojattu.pdf

Chinery, M. (1986). Euroopan hyönteisopas, Otava, Helsinki. 1994.

EquiMed LLC. Onchocerciasis. Hevosten tautien tietopaketti EquiMed:n materiaaleista. California 30.4.2009. Viitattu 24.11.2015 <http://equimed.com/diseases-and-conditions/reference/onchocerciasis>

Hallamaa R.E. 2009. Characteristics of equine summer eczema with emphasis on differences between Finnhorses and Icelandic horses in a 11-year study. Artikkelit Acta Veterinaria Scandinavica verkkosivuilta. 51:29. Viitattu 27.9.2015
<http://www.biomedcentral.com/content/pdf/1751-0147-51-29.pdf>

Heiskanen, M-L. 2015. Asiantuntijan lausunto. Suomen Hevostietokeskuksen asiantuntija.

Hevostietokeskuksen tietoportti. 2015a. Lämmönsäätelyn perusteita. Suomen Hevostietokeskus Ry. Kuopio. Viitattu 14.11.2015
<http://www.hevostietokeskus.fi/index.php?id=850&kieli=3>

Hevostietokeskuksen tietoportti. 2015b. Lämpöhalvaus. Suomen Hevostietokeskus Ry. Kuopio. Viitattu 14.11.2015
<http://www.hevostietokeskus.fi/index.php?id=933&kieli=3>

Hevostietokeskuksen Tietoportti. 2015d. Säätekijöiden merkitys. Viitattu 15.11.2015
<http://www.hevostietokeskus.fi/index.php?id=851&kieli=3>

Kaaro, J. 2008. Ötököitä Suomen luonnossa. 64-69. Otavan kirjapaino Oy, Keuruu.

Kilpeläinen, A. 3.9.2011. Ratsun muoto- miten ratsuhevosen tulee kantaa itseään ja ratsastajaa. Viitattu 23.11.2015

<https://annakilpelainen.wordpress.com/2011/09/03/ratsun-muoto/>

Macleod,G. 2003. Hevosen homeopaattinen hoito, Multiprint Oy, Tampere, 84-85
Managing horses in summer temperatures. Viitattu 28.9.20015

<http://msucares.com/livestock/equine/pdfs/managing-horses-in-summer-temperatures.pdf>

Nielsen,M,K. DVM, PhD. 2015. What is a neck threadworm, and can it hurt my horse?

Artikkeli The Horse- your guide to equine health care- sivuston materiaaleista. Viitattu 23.11.2015

<http://www.thehorse.com/articles/34522/what-is-a-neck-threadworm-and-can-it-hurt-my-horse>

Olsen, L. & Sunesen, J. 2006. Pikkuötökät talossa ja puutarhassa. 90-109. Gummerus, Helsinki

Pettersson,H. & Green,B. 2004. Terve ja sairas hevonen: Sairauksien ehkäisy ja hoito. 223. Otava, Helsinki.

Preston R. Buff, PhD; Extension Horse Specialist, Mississippi State University , Cattle Business in Mississippi – August 2008 “Horse Sense” Article. Viitattu 10.11.2015

<http://msucares.com/livestock/equine/pdfs/managing-horses-in-summer-temperatures.pdf>

Roivainen, S. ym. (1993). Sisätilojen tuhoeläimet ja niiden torjunta. Kasvinsuojeluseuran julkaisu N:o 87. Viitattu 28.9.2015

<http://www.hyonteismaailma.fi/hyonteiset/makara-ja-polttiainen/>

Saari, S & Nikander, S. 2006. Elinympäristönä hevonen –hevosen loiset ja loissairaudet. Eläinlääketieteellinen tiedekunta. Oppimateriaalia 8. Pdf-tiedosto. Helsingin yliopisto. 66-70.

Solismaa, M, Laaksonen, S, Nylund, M, Pitkänen, E, Airakorpi, R, Oksanen, A. Filaroid nemadotes in cattle, sheep and horses in Finland. Artikkelit Acta Veterinaria Scandinavica materiaaleista, 16.6.2008, 50:20. Viitattu 23.11.2015

https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/16214/Solismaa_et_al.pdf?sequence=1

Suomen hevostietokeskuksen tietoportti 2015c. Hevosen hengityselimistö. Suomen Hevostietokeskus ry. Kuopio. Viitattu 28.9.2015

<http://www.hevostietokeskus.fi/index.php?id=685&kieli=3>

Suomen Hevostietokeskus Ry. Kuntoluokitus. Hevostietokeskuksen materiaaleista. Viitattu 27.9.2015

http://www.hevostietokeskus.fi/uploads/files/Henneken_lihavuuskuntoluokitus_KU_VASARJA_suojattu.pdf

Syvántö, M-T. 2014. Investigating the Effects of Horse Blankets in Different Weather Conditions and in Indoor Conditions on Clipped and Coated Horses. Bachelor thesis 2014. Maastricht Science programme. Maastricht University. The Netherlands.

Tuomola, K. 1.1.2015. Kesäihottuma. Viitattu 27.9.2015

<http://www.heppalaakari.fi/pdf/kesaihottuma.pdf>

Turtiainen, H. 2010. Kesäihottuma suomenhevosilla. Eläinlääketieteen lisensiaatin tutkielma. 4-15. Helsingin yliopisto. Viitattu. 26.9.2015

https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/17191/lisensiaatin%20tutkielma_Heli%20Turtiainen.pdf?sequence=1

Zebra- hyönteisloimi. Ratsastuksen asiantuntijaliike, Suitsisoppi. Kuopio. Viitattu 3.11.2015 <http://www.suitsisoppi.fi/verkkokauppa/tuote/otokaloimi-horseguard-zebra/>

Zukerman, W. 9.2.2012. Zoologger: Don't bite, how the zebra got it's stripes. Artikkele
New Scientist verkkosivustolta. Viitattu 7.12.2015

<https://www.newscientist.com/article/dn21453-zoologger-dont-bite--how-the-zebra-got-its-stripes/>