
HEVOSTEN KEINOSIEMENNYSTOIMINNAN RAPORTOINTI- JÄRJESTELMÄN KEHITTÄMINEN JA KATSAUS VUODEN 2007 ASTUTUKSIIN

Kirsi Lustig

Opinnäytetyö

Ylempi ammattikorkeakoulututkinto



Koulutusala Luonnonvara- ja ympäristöala	
Koulutusohjelma Maaseudun kehittämisen koulutusohjelma	
Työn tekijä(t) Kirsi Lustig	
Työn nimi Hevosten keinosiemennystoiminnan raportointijärjestelmän kehittäminen ja katsaus vuoden 2007 astutuksiin	
Päiväys	9.12.2010
Sivumäärä/Liitteet	120/4
Ohjaaja(t) Katriina Lehtimäki, Hilkka Kämäräinen	
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) Suomen Hippos ry./Terttu Peltonen	
<p>Tiivistelmä</p> <p>Hevosten keinosiemennystoimintaa säätelee monet lait ja asetukset. Niiden noudattamista valvovat Maa- ja metsätalousministeriö, Suomen Hippos ry. ja hevosjalostusliitot. Keinosiemennysasemien toiminnan raportointi on työlästä ja aikaa vievää, koska täytettäviä lomakkeita on useita ja niitä on lähetettävä edes takaisin. Myös kiireiset työpäivät astutuskaudella tuovat tarkkuuteen omat haasteensa, samoin tammanomistajien vaatimukset. Tammanomistajat haluavat tammalleen parhaan mahdollisen, mutta kohtuuhintaisen ja hyvin tiineyttävän oriin, jotta varsan kasvatuskustannukset eivät nouse liian korkeiksi. Oriita, tammoja ja käytettävissä olevia vaihtoehtoja on useita ja niitä tulee jatkuvasti lisää. Myös keinosiemennystekniikoiden kehitys tuo uusia mahdollisuuksia. Toisaalla on pienet, yhden-kahden oriin pitäjät, jotka harrastavat siitostoimintaa joko omilla tammoillaan tai muutamalla vieraalla tammalla. Kaikkien toimijoiden on kuitenkin ymmärrettävä ainakin hevosten lisääntymisen periaatteet ja perusvaatimukset, jotta päästäisiin mahdollisimman hyviin tiineystuloksiin.</p> <p>Tämän työn tarkoituksena oli osaltaan kehittää keinosiemennysasemien sähköistä raportointijärjestelmää, ja selvittää suomalaisen hevoskasvatuksen suuntaviivoja, sekä tammanomistajien ja käytettyjen hevosten profiilia yhden vuoden osalta. Työssä käytettiin sekä kvalitatiivista että kvantitatiivista tutkimusta. Aineisto hankittiin puhelinhaastatteluilla keinosiemennysasemien henkilökunnalta, osallistuvalla havainnoinnilla omassa työssä sekä Suomen Hippoksen Heppa-järjestelmästä saatavilla tilastoilla. Aineisto koodattiin ja analysoitiin SPSS-ohjelmalla.</p>	
Avainsanat Hevonen, keinosiemennys, jalostus, raportointi	
Julkinen	

Field of Study Natural Resources and the Environment			
Degree Programme Degree Program in Agriculture and Rural Development			
Author(s) Kirsi Lustig			
Title of Thesis The Developing of the reportsystem of the equine artificial insemination centres and the survey to breedings of the year 2007			
Date	9.12.2010	Pages/Appendices	120/4
Supervisor(s) Katriina Lehtimäki, Hilikka Kämäräinen			
Project/Partners Suomen Hippos ry./Terttu Peltonen			
<p>Abstract</p> <p>There are many laws and regulations which control equine artificial insemination function. It is controlled by Finnish land and forest ministration, Suomen Hippos ry. (Finnish Trotting and Breeding Association) and local breeding associations. Reporting of artificial insemination centres' function takes a lot of time and it's effortful, because there is a lot of different kind of forms to fill and they must be send to here and there. Also the working days in the centres during the breeding season are busy and that with the needs of mare owners bring their own challenge. Mare owners want the best possible stallion, but not too expensive to their mares. The stallion needs to have also good gestation rates in order to avoid high breeding costs. There are a huge selection of in stallions, mares and possible options and more is coming all the time. In the other hand there are also stallion owners who breed their own stallions with their own one or two mares. But it is important that everyone understand at least the basics of the equine reproduction and basic needs in order to get good gestation results.</p> <p>The main purpose of this work is to develop electronic report system of the artificial insemination centres and to find out the guidelines of the Finnish horse breeding, profile of the mare owners and breeding horses in one year. This research is both quantitative and qualitative. The research material was collected by phone from the staff of artificial insemination centres, by participant observation in own work and from statistics from Heppa-system, the database of Suomen Hippos ry. The research material was analysed by the SPSS-program.</p>			
Keywords Horse, artificial insemination, breeding, reporting			
Public			

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO.....	1
2	HEVOSEN LISÄÄNTYMINEN	3
2.1	Tamman lisääntymisfysiologia	3
2.1.1	Tamman sukuelinten anatomia.....	4
2.1.2	Tamman kiimakierto	4
2.1.3	Ulkoinen kiimakiertoon vaikuttaminen.....	8
2.1.4	Tammoilla esiintyvät ongelmat ja kiimakierron häiriöt	9
2.2	Hedelmöittyminen, tiineys ja alkionkehitys	13
2.2.1	Tiineysongelmat	16
2.3	Oriin lisääntymisfysiologia.....	17
2.3.1	Oriin sukuelinten anatomia	19
2.3.2	Siittiötuotanto.....	20
2.3.3	Oriiden siitoskäytössä esiintyvät ongelmat	23
2.4	Hevosten lisääntymiselinten sairauksia.....	24
3	HEVOSKASVATUS JA KEINOSIEMENNYS	26
3.1	Hevoskasvatus Suomessa.....	26
3.2	Keinosiemennystoiminnan historia.....	27
3.3	Keinosiemennysasemien toiminta.....	29
3.3.1	Sukusolujen ja alkioden tuonti- ja vientisäädökset	30
3.4	Tamman tiineytysmenetelmät	31
3.4.1	Tuoresperma ja siirrot.....	32
3.4.2	Pakaste	34
3.4.3	Luonnollinen astutus.....	37
3.4.4	Alkion siirto.....	37
3.4.5	Muut tekniikat	39
3.5	Tamman tutkiminen	40
3.5.1	Ultraääni- ja rektaalitutkimus	41
3.5.2	Tamman hännääminen	46
3.5.3	Tamman siementäminen	46
3.5.4	Tiineystarkastukset.....	48
4	HEVOSTEN KEINOSIEMENNYSTOIMINNAN RAPORTOINTI	51
4.1	Nykyinen menetelmä	52
4.1.1	Oriinpitäjä	53
4.1.2	Tammanomistaja.....	54
5	LÄPILEIKKAUS VUODEN 2007 ASTUTUKSIIN	58
5.1	Tutkimusongelmat	58
5.2	Aineisto ja menetelmät	58

5.2.1	Tutkimuksen pätevyys ja luotettavuus.....	<u>60</u>
5.3	Taustatiedot.....	<u>60</u>
5.4	Tulokset.....	<u>62</u>
5.4.1	Hevosten laji ja rotu.....	<u>62</u>
5.4.2	Hevosten ikä.....	<u>63</u>
5.4.3	Hevosten syntymämaat.....	<u>64</u>
5.4.4	Tammanomistajat.....	<u>65</u>
5.4.5	Tammojen kilpailumenestys.....	<u>67</u>
5.4.6	Oriiden kilpailumenestys.....	<u>70</u>
5.4.7	Aikaisemmat jälkeläiset.....	<u>73</u>
5.4.8	Astutuspäivät, uusinnat ja siemennystapa.....	<u>75</u>
5.4.9	Oriiden käyttö siitoksessa.....	<u>79</u>
5.4.10	Menestyminen ja ilmoittaminen.....	<u>81</u>
5.4.11	Varsomispäivä ja kantoaika.....	<u>84</u>
5.4.12	Tallennuspäivä ja ilmoittaminen.....	<u>86</u>
5.4.13	Hevosjalostusliitot, oriinpitäjät ja oriinomistajat.....	<u>87</u>
5.4.14	Hinnoittelu.....	<u>91</u>
6	RAPORTOINTIJÄRJESTELMÄN KEHITTÄMINEN.....	<u>95</u>
6.1	Tutkimusongelmat.....	<u>95</u>
6.2	Aineisto ja menetelmät.....	<u>95</u>
6.2.1	Tutkimuksen pätevyys ja luotettavuus.....	<u>97</u>
6.3	Tulokset.....	<u>98</u>
6.3.1	Raportointijärjestelmän käyttäminen.....	<u>98</u>
6.3.2	Raportointijärjestelmän käyttökokemukset.....	<u>102</u>
6.3.3	Kehittämistarpeet.....	<u>103</u>
7	YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET.....	<u>106</u>
7.1	Läpileikkaus vuoden 2007 astutuksiin.....	<u>106</u>
7.2	Hevosten keinosiemennystoiminnan raportoinnin kehittäminen.....	<u>108</u>
8	PÄÄTÄNTÖ.....	<u>110</u>

LIITTEET

Liite 1 Tutkimuksessa olleiden hevosten rotu- ja sukupuolijakauma

Liite 2 Tutkittujen hevosten syntymämaat lajeittain ja sukupuolittain

Liite 3 Orikohtaiset tammamäärät

Liite 4 Tammanomistajien jakautuminen tamman lajin ja omistajan postinumeroalueen mukaan

1 JOHDANTO

Keinosiemennysasemien arki on astutuskaudella hyvin kiireistä ja vaatii suurta tarkkuutta. Kirjanpito vaatii paljon aikaa ja sitä tehdään moneen kertaan, yleensä käsin kirjoittamalla. Täytettäviä lomakkeita on useita ja niitä lähetetään edes takaisin tammanomistajalle, vastaanottoasemalle, spermanlähettäjälle, oriinpitäjälle, hevosjalostusliittoihin ja Suomen Hippokseen. Lisäksi on suuri määrä ei-ammattimaisia oriinpitäjiä, jotka astuttavat omalla oriillaan yhden tai muutaman, joko vieraan tai oman tammansa ja joilla ei rutiinia lomakkeiden täyttämiseen ole. Tiedot tallennetaan hevosjalostusliittojen toimesta Heppa-järjestelmään, tietokantaan, josta löytyy kaikki Suomeen rekisteröidyt hevoset suku-, kilpailu- ja jälkeläistietoineen. Työmäärä on suuri, ensin keinosiemennysasemilla ja sitten hevosjalostusliitoissa. Nykytekniikka ja Internet antavat mahdollisuuden työmäärän vähentämiseen ja raportointiin sähköisen sovelluksen kautta. Yhtenäinen, mahdollisimman yksinkertainen ja selkeä raportointijärjestelmä minimoi esimerkiksi epäselvästä käsialasta, unohduksesta tai näppäilyvirheistä syntyneet virheet. Näin saadaan tarkempia tilastoja mm. tutkimuksen ja tammanomistajien käyttöön.

Hevonen on yleensä vaivaton lisääntyjä, mutta se vaatii että tietyt asiat ovat kunnossa, jotta tuloksia saadaan aikaan. Tammanomistajan tulisi ymmärtää ainakin hevosten lisääntymisen perusperiaatteet, varsinkin jos hän aikoo siementää tammansa kotitallassa, eikä vie sitä ammattitaitoiselle asemalle. Lisäksi fyysisestä ja psyykkisestä hyvinvoinnista on pidettävä huolta niin tamman kuin oriinkin kohdalla, muuten tiineystulokset laskevat. Lisäksi mm. lainsäädäntö, eettiset kysymykset ja uusien tekniikoiden kehitys tuovat omat rajoitteensa ja mahdollisuutensa mukaan hevoskasvatukseen.

Koska hevoskasvatus vaatii usein vähintään kohtalaista taloudellista satsausta ja kasvattajat ovat yleensä pieniä, yhden-kahden siitostamman omistajia, kasvatuksessa on myös tunteet pelissä. Ori valitaan usein "fiiliksen" pohjalta, tai sitten tarkkojen suku-, yksilö- ja jälkeläisnäyttöjen tutkimisen jälkeen. On myös niin sanottuja muotioriita, jotka yleensä hyvän kilpailumenestyksensä vuoksi ovat kasvattajien suosiossa vuoden, kaksi, ja jäävät sen jälkeen unohduksiin, ellei niiden jälkeläisten menestys sitten palauta niiden suosiota. Ulkomaiset oriit tuovat vielä lisähaastetta ja kilpailevat kotimaisten oriiden kanssa.

Joka tapauksessa mahdollisimman tarkat tiedot tammojen toimenpiteistä, sekä oriiden siitokseen käytöstä ja menestymisestä antavat luotettavaa tietoa kasvattajille ja auttavat näin orivalinnoissa, sekä oriinpitäjiä orihankinnoissa. Samoin tutkimusten ja tilastojen tekeminen tulee tarkemmaksi, kun virheet ja puutteet saadaan järjestelmän aineistosta

karsittua ja eri orien vertailu on tasaväkisempää. Kaikkien toimijoiden yhteinen intressi kun kuitenkin on parantaa suomalaista hevosainesta.

Käytetyt lyhenteet:

CEM (Contagious equine metritis) tarttuva kohtutulehdus
eCG (equine chorionic gonadotrophin)
FSH (follicles stimulating hormone) follikkeleita stimuloiva hormoni
GnRh (Gonadotrophin releasing hormone) vapauttajahormoni
hCG (human chorionic gonadotrophin) kiimankatkaisu
LH luteinisoiva hormoni
LV lämminverinen ravihevonen
PG prostaglandiini (kiimapiikki)
SH suomenhevonen
USD Yhdysvaltain dollari

2 HEVOSEN LISÄÄNTYMINEN

Tässä luvussa käsitellään tamman ja oriin lisääntymisfysiologiaa ja – anatomiaa, kiimakiertoa ja alkionkehitystä, sekä niiden ongelmia. Hevonen on luonnossa hyvä lisääntyjä, mutta ihmisen vaatimukset ja tarjoamat olosuhteet vaikeuttavat normaalia lisääntymistä ja aiheuttavat monenlaisia ongelmia. Psykkiset, fyysiset ja anatomiset ongelmat ovat yleisimpiä syitä siihen, että tamma ei koko kesän yrittämisen jälkeenkään ole tiine tai jos on, ei varso seuraavana vuonna.

2.1 Tamman lisääntymisfysiologia

Tamma on sukukypsä yleensä 1-2-vuotiaana. Sukukypsyyden saavuttamiseen vaikuttaa kuitenkin monet seikat, kuten hevosen rotu, koko, syntymäajankohta ja ravitseminen. Tammavarsalla on munarakkuloita, eli follikkeleita munasarjoissaan jo syntymähetkellä. (Koivuniemi 2008, 4.) Paras lisääntymisaika hevosille on loppukevät tai kesä. Suomen oloissa paras lisääntymiskausi on kesäkuu, jolloin on lämmintä ja tammat ovat päässeet laitumelle. Koska hevosen kantoaika on n. 11 kuukautta, varsat syntyvät tällöin toukokuussa, jolloin on jo riittävän lämmintä syntyvälle varsalle. Toukokuussa syntynyt varsa on myös riittävän vanha lähtemään kesäkuussa laitumelle. (Katila 2007, 167.)

Hevonen on kausilisääntyjä, eli se pystyy lisääntymään vain tiettyyn aikaan vuodesta. Pohjoisella pallonpuoliskolla tammoilla on säännöllinen kiimakierto vain kevät-, kesä- ja syyskuukausina, talven ne ovat seksuaalilevossa. Päivän valoisan ajan tulee olla 15–16 tuntia, jotta tamma voi tulla kiimaan. Ihan kaikki tammat eivät kuitenkaan ole talvella seksuaalilevossa eli anestruksessa, vaan 20–25 % tammoista on kiimassa myös talviaikaan. Tällaiset tammat ovat usein valmennuksessa olevia kilpahevosia. Nuoret tai valmennettavat tammat aloittavat säännöllisen kiimakierron keväällä yleensä vanhoja tammoja aikaisemmin. (Allen & Antczak 2007, 308–309; Koivuniemi 2008, 4.) Myös tamman rodulla on vaikutusta, sillä esimerkiksi suomenhevostamma aloittaa kiimakiertonsa noin kuukautta myöhemmin kuin lämminveritamma (Katila 2007, 168). Anestruksen ja säännöllisen kiimakierron eli sykloinnin välistä aikaa sanotaan siirtymävaiheeksi (Reilas 2006a, 2).

Tamma tulee parhaiten tiineeksi, jos se on sopivan ikäinen (alle 16-vuotias) ja varsonut aikaisemminkin. Vanhoilla, yli 19-vuotiailla hevosilla ei hedelmällisyys ole enää optimaalinen, joten onnistunut varsominen on epätodennäköistä. Vanhoilla tammoilla kohdun ympäristö on muuttunut kehittyvälle sikiölle vähemmän suotuisaksi, kun kohdun limakal-

von kunto on heikentynyt jolloin istukan rakenne ei ole paras mahdollinen. Toisaalta myös ensimmäisessä tiineydessä istukan rakenne on heikompi. Syntymäpainoltaan painavimmat varsat syntyvät tutkimusten mukaan 6-11-vuotialle tammoille ja näiden maidontuotanto on myös parempi kuin vanhemmilla tai nuoremmilla tammoilla. (Sairanen 2007, 57.)

2.1.1 Tamman sukuelinten anatomia

Tamman sukuelimet jaetaan ulko- ja sisäsynnyttimiin. Ulkosynnyttimiin kuuluvat häpyhuulet ja häpykieli eli klitoris, kun taas sisäsynnyttimiin luetaan emätin, kohdunkaula, kohtu, munanjohtimet ja munasarjat. Sukuelimet sijaitsevat osittain lantio-ontelossa, osittain vatsaontelon puolella. Häpyhuulet ympäröivät häpyaukkoa, jonka alareunassa sijaitsee talia erittävä klitoris. Häpyaukon jälkeen tulee emättimen eteinen ja emätin. Virtsaputken aukko sijaitsee niiden rajalla. Emätin on noin 20 cm pitkä ja 10–15 cm leveä, ja normaalisti sen seinät ovat painuneet kasaan muodostaen luonnollisen esteen ulkomaailman bakteereille. Kohdunkaula työntyy emättimen pohjukkaan. Ulkosynnyttimien ja erityisesti kohdunkaulan tehtävänä on suojata tamman kohtua taudinaiheuttajilta. Mikä tahansa normaalista poikkeava rakenne altistaa kohdun epäpuhtauksille ja kohtutulehdukselle. (Reilas 2006a, 1; Koivuniemi 2008, 2-3; Davies Morel 2006, 6.)

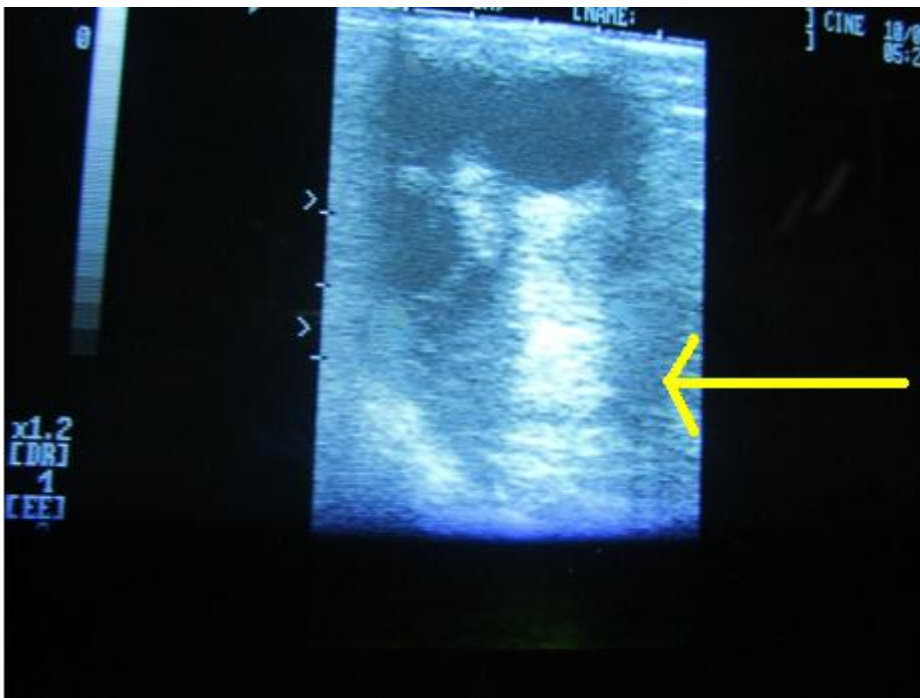
Tamman kohtu on T-kirjaimen mallinen elin, joka jakautuu runko-osaan (18–20 cm pitkä, 8-12 cm leveä) ja kahteen sarveen (25 cm pitkät, alussa 4-6 cm leveät, kapenevat kohti kärkeä). Kohdun koko vaihtelee hevosyksilöittäin, vanhoilla, usein varstoneilla tammoilla kohtu on suurempi kuin nuorilla tammoilla. Kohdun sisäpintaa peittää limakalvo. Sarvien kärjestä lähtee muutaman millimetrin paksuiset ja 20–30 cm:n pituiset munanjohtimet. Ne päättyvät munasarjoihin eli ovareihin. Munasarjat ovat pavunmuotoiset, 4-8 cm pitkät ja muutaman senttimetrin paksuiset. Munarakkulat eli follikkelit kehittyvät munasarjan sisällä ja ovuloituvat sen kuperalle pinnalle ovulaatiokuoppaan. Kun ovulaatio eli munarakkulan puhkeaminen on tapahtunut, follikkelin tilalle kehittyy keltarauhanen, joka tuottaa keltarauhashormonia eli progesteronia. (Reilas 2006a, 1-2; Koivuniemi 2008, 3-4; Davies Morel 2006, 9.)

2.1.2 Tamman kiimakierto

Tammat ovat säännöllisesti kiimassa 21–23 vuorokauden välein. Kiima, eli estrus kestää kerralla 4-6 päivää, jolloin yksi, joskus 2 munarakkulaa kehittyvät kohti ovulaatiota. Ovulaatiota seuraa 15–17 vuorokauden pituinen diestrus, kiimojen väli. Tällöin ovuloitunees-

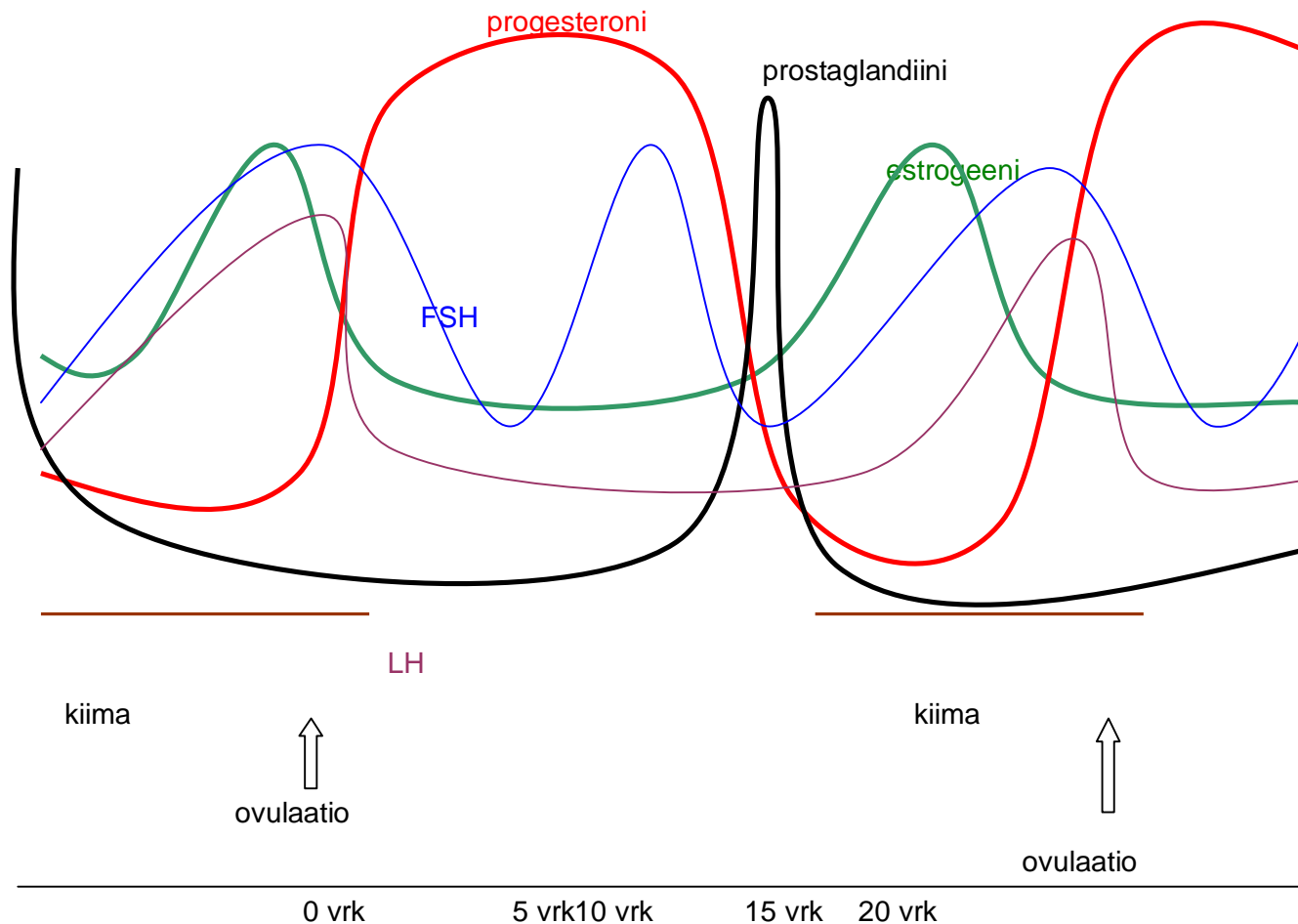
ta follikkelista muodostunut keltarauhanen tuottaa keltarauhashormonia, progesteronia. (Allen & Antczak 2007, 308–309.)

Keväällä valon vaikutus saa aivojen käpylisäkkeen tuottaman melatoniinin määrän vähenemään, mikä taas aikaansaa vapauttajahormonin (*GnRH*) erityksen lisääntymisen hypotalamuksesta. *GnRH* saa aivolisäkkeen tuottamaan follikkeleita stimuloivaa hormonia, *FSH*:ta, mikä taas aiheuttaa munasarjoissa follikkelien kasvun. Siirtymävaiheessa alkukevällä ja loppusyksystä follikkelit eivät tuota vielä juurikaan estrogeeniä, jolloin ne eivät ovuloidu vaan surkastuvat. Siirtymäkaudelle onkin tyypillistä pitkät, epäsäännölliset kiimat. Kun kevät on riittävän pitkällä, kehittyy follikkeli, joka tuottaa riittävästi estrogeeniä. Estrogeeni on hormoni, joka aiheuttaa tamman kiiman oireet: tamma on kiinnostunut orista, vilkuttelee klitoristaan, nostaa häntäänsä, virtsaa, nojailee ja kohdunkaula avautuu, jolloin siittiöt pääsevät kohtuun. Estrogeeni myös muuttaa kohdun olosuhteita: kohdun limakalvot turpoavat ja sen eritteet muuttuvat vetisemmiksi. Riittävän korkea estrogeenin määrä aikaansaa aivolisäkkeestä luteinisoivan hormonin (*LH*) vapautumisen, mikä aiheuttaa follikkelin kypsymisen ja puhkeamisen, sekä munasolun vapautumisen, ovulaation. Ovulaatio tapahtuu yleensä 1-2 vuorokautta ennen kiiman loppua. Yleensä follikkeleita kehittyy kerralla vain yksi, mutta kaksoisovulaatioitakaan eivät ole harvinaisia. Puhjennut follikkeli täyttyy verellä ja siitä kehittyy keltarauhanen, joka tuottaa progesteronia (KUVA 1). Progesteroni on hormoni, joka lopettaa kiiman, sulkee kohdunkaulan ja saa tamman torjumaan orin. Progesteroni aiheuttaa *LH*:n pitoisuuden laskun, mutta ei vaikuta *FSH*:n erittymiseen. (Reilas 2006a, 2-3; Koivuniemi 2008, 5.) Progesteroni myös ylläpitää tiineyttä (Koivuniemi 2008, 8). Kuvio eri hormoneiden määristä tamman kiimakierron eri vaiheissa on esitetty kaaviomaisesti kuviossa 1.



KUVA 1. Ultraäänilaitteen kuva keltarauhasesta

Jos tamma ei ole tiinehtynyt, kohtu alkaa erittää prostaglandiini-hormonia 12–14 päivän kuluttua ovulaatiosta (KUVIO 1). Prostaglandiini tuhoaa keltarauhasen, mikä saa progesteronin tason veressä laskemaan. Tällöin tamma tulee taas kiimaan ja follikkelit alkavat kasvaa. (Reilas 2006a, 3.) Tammoilla ei ole menopaussia, vaan ne ovat kiimassa ja ovuloivat koko ikänsä (Allen & Antczak 2007, 313).



KUVIO 1. Tamman kiimakierron eri vaiheissa vaikuttavat hormonit. Lähde Reilas 2006g, kuva12)

Siementäminen tai astutus aiheuttaa aina tamman kohtuun tulehdusreaktion. Normaalisti kohtu kuitenkin puhdistuu nopeasti ylimääräisistä siittiöistä, seminaaliplasmasta ja bakteereista, jotta kohtuun saapuvalla alkiolla olisi mahdollisimman edullinen kehitysympäristö. Kohdun tulehdusreaktio on siis luonnollinen puolustusmekanismi sinne joutuneita mikro-organismeja ja siittiöitä vastaan. Normaali, terve tamma selviytyy tästä tulehdusvasteesta nopeasti. Tulehduksen voimakkuus riippuu mm. hygieniasta, siemenesteen tiheydestä, sperman laimentamisesta tai pakastamisesta, sillä esimerkiksi laimea tuoresperma aiheuttaa lievemmän reaktion kuin tiheä pakaste. Myös kuolleet siittiöt saavat tulehdusreaktion aikaan. (Koivuniemi 2008, 6.)

Varsakiima tarkoittaa tamman ensimmäistä kiimaa varsomisen jälkeen. Se alkaa yleensä noin viikon kuluttua (6-10 vrk) varsan syntymän jälkeen. Jos tammalla on ollut ongelmia synnytyksessä tai jälkeisten poistumisen kanssa, varsakiima alkaa yleensä aiemmin. Tamman voi hyvin siementää varsakiimaan, jos kaikki on varsomisessa mennyt hyvin. Kuitenkin tutkimusten mukaan varsakiimaan tiinehtyminen on huonompaa (tiineys % 30–70) kuin myöhempisiin kiimoihin (tiineys % 50–75). Jos varsakiiman ovulaatio

tapahtuu yli 10 vuorokautta varsomisen jälkeen, tiineys on todennäköisempi, koska kohdulla on tällöin ollut enemmän aikaa palautua. (Oijala, Katila & Koskinen 1987, 7-8; Reilas 2006a, 3.)

2.1.3 Ulkoinen kiimakiertoon vaikuttaminen

Talviajan seksuaalilepoa voi lyhentää ja säännöllisen kiimakierron alkamisajankohtaa aikaistaa valohoidolla. Tällöin tamma on mahdollista saada kantavaksi aikaisin keväällä. Valohoito tulee aloittaa marras-joulukuun vaihteessa, jolloin tamma aloittaa säännöllisen kiimakiertonsa helmikuussa. Valohoito voidaan aloittaa yhtäkkiä, jolloin tamman tulee olla valossa 15–16 tuntia vuorokaudessa. Yön pimeän ajan tulisi olla 9,5 tuntia. Käytännössä valot tulee sytyttää klo 6 aamulla ja sammuttaa ne illalla klo 21.30. Päivän valoisaan aikaan tamma voi ulkoilla normaalisti. (Reilas 2006a, 5.) Noin neljä viikkoa valohoidon aloittamisen jälkeen tamma alkaa vaihtaa talvikarvaansa ja munasarjojen toiminta vilkastuu 2-4 kuluttua karvanvaihdon aloittamisesta (Davies Morel 2006, 138).

Niin sanottu kiiman katkaisupiikki voidaan antaa tammalle, jonka follikkeli on kasvanut 3-4 senttimetrin kokoiseksi ja tamma on muutenkin hyvässä kiimassa. Vaikuttava aine on *hCG*-hormoni, sama jota raskaana olevan naisen istukka tuottaa. *Human chorionic hormone* (hCG) vaikuttaa samalla tavalla kuin normaalisti tamman aivolisäkkeestä erittyvä luteinisoiva hormoni (LH), se aikaansaa follikkelin kasvun ja ovulaation. Ovulaation tapahtuu 36–48 tunnin sisällä pistoksesta. Ovulaation indusointi eli katkaisu on perusteltua silloin, kun halutaan selvittää vain yhdellä siemennyksellä kiimaa kohti. Varsinkaan kohtutulehdusherkkiä tammoja ei tulisi siementää kuin kerran yhtä kiimaa kohti. Jos sperma ei tahdo riittää tai jos käytetään kotimaista tai ulkomaista siirtospermaa, kiiman katkaisu on suositeltavaa. Samoin, jos käytetään pakastespermaa, jolloin *hCG*-pistoksella voidaan vähentää tutkimuskertoja ja kustannuksia, sekä parantaa tiineystuloksia. Jos tamma siemennetään varsakiimaan, ei katkaisupiikkiä kannata antaa ennen 10. päivää varsomisesta, sillä tiineystulokset paranevat, mitä myöhemmin tamma ovuloi. (Reilas 2006a, 6; Reilas 2006g, 13.)

Kiimapiikki tarkoittaa tammalle annettavaa prostaglandiini-injektiota (PG). Prostaglandiini tuhoaa keltarauhasen ja saa aikaan uuden kiiman. Piikillä on vaikutusta vain, jos annetaan 6-14 päivän kuluessa edellisestä ovulaatiosta. Jos piikki annetaan ennen kuudetta päivää, keltarauhanen on vielä epäkypsä, eikä PG:llä ole vaikutusta. Liian myöhään, eli 14–15 päivää ovulaation jälkeen annettu piikki on turha, sillä keltarauhanen surkastuisi ilman piikkiäkin. Munasarjoissa olevien follikkeleiden koko määrää piikin jälkeisen kiiman alkamisajankohdan, jos follikkelit ovat isoja, kiima alkaa aikaisemmin. Yleensä

kiima alkaa 4-6 päivän kuluttua injektioista, ja ovulaatio tapahtuu 6-10 päivän kuluttua piikin antamisesta. Kiimapiikillä aikaansaatu kiima on normaalin mittainen ja tiineystulokset ovat hyvät, jos piikki annetaan tammalle, jolla on korkeintaan 3 cm kokoinen follikkeli. (Reilas 2006a, 6.) Kiimapiikki saattaa aiheuttaa tammalle hikoilua, mutta sivuvaikutukset eivät ole vakavia (Davies Morel 2006, 140).

Talven seksuaalilepoon ei hevosella pysty vaikuttamaan yksittäisillä tai useillakaan *hCG*- tai *FSH*-injektioilla. Muihin kotieläimiin, kuten nautoihin ja lampaisiin hormonit vaikuttavat, tammaan ei. (Davies Morel 2006, 138.)

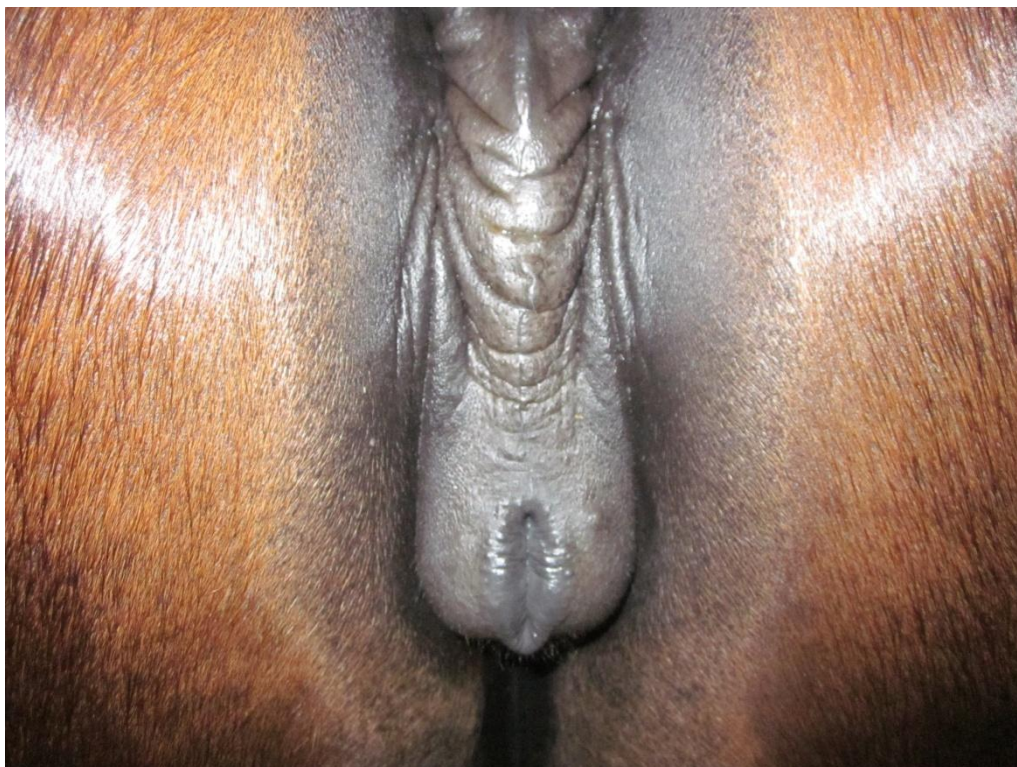
2.1.4 Tammoilla esiintyvät ongelmat ja kiimakierron häiriöt

Jotta päästäisiin hyviin tiineys- ja varsomistuloksiin, tamma tulisi olla sopivan ikäinen, varsonut ennenkin ja hyvässä kunnossa niin fyysisesti kuin psyykkisesti. Ylilihavilla tammoilla on usein ongelmia tiineyden aikana, kun liika rasva hankaloittaa normaalin tiineyden etenemistä. Rasvaa voi kertyä myös munasarjoihin, missä se voi haitata ovulaatioprosessia ja munasolun kulkua. Liikalihavuus saattaa lyhentää kiimaväliä, mikä tulee ottaa huomioon kun tammaa astutetaan. Lihavuudella ei ole todettu olevan vaikutusta varsomiseen, vaikka oletuksena onkin, että tammaan vatsaonteloon kertynyt liikarasva pienentää sikiön elintilaa kohdussa ja saattaa siten aiheuttaa syntyvälle varsellle virheellisiä jalka-asentoja. Liikalihavuus vaikuttaa negatiivisesti myös maidontuotantoon ja siten varsan kasvuun. Laihojen tammojen kiimat ovat usein epätavallisen pitkiä tai kiimojen väli on normaalia pidempi. Myös varhaisluomisten riski kasvaa laihoilla tammoilla. Tutkimusten mukaan laihaan tammaan lihottaminen tulisi aloittaa 5-6 viikkoa ennen siemennystä, jolloin saavutetaan paras tiineystulos. Fyysinen kunto vaikuttaa myös tammaan reaktioihin, kun sille annetaan hormonihoitoja, esimerkiksi kiimankatkaisupiikki. (Davies Morel 2006, 110–111; Saastamoinen 2010, 15.) Tamma voi kärsiä hormoni- tai kromosomihäiriöistä tai rakenteellisista epämuodostumista ja ongelmista, jotka voivat aiheuttaa tilapäistä tai pysyvää hedelmättömyyttä.

Tamma voi olla näyttämättä ulkoisia kiiman merkkejä, joko oriin puuttuessa lähistöltä, arkuuden, varsan tai hormonaalisen epänormaaliuden vuoksi. Hormonaalisessa häiriössä progesteroni ei laske kiiman aikana pohjatasoon, ja/tai estrogeenin tuottaminen on epänormaalia. Ns. hiljainen kiima tarkoittaa sitä, että tammaan munasarjat toimivat normaalisti, mutta se ei näytä kiimaa. Tarkka siemennysajankohta on määriteltävissä huolellisella tutkimisella, härnäämisellä ja veren progesteronimittauksilla. Usein tammalle on hyvä antaa kiimapiikki, eli prostaglandiini-injektio. (Reilas 2006a, 6.)

Persistoiva keltarauhanen tarkoittaa tilaa, jossa tamman kohdusta ei vapaudu riittävästi prostaglandiinia tuhoamaan keltarauhasta. Koska keltarauhanen tuottaa progesteronia, tamma ei tule uuteen kiimaan. Ajan kanssa tilanne yleensä korjaantuu itsekseen. Tilan voivat aiheuttaa kohdun patologiset tilat tai alkion varhaiskuolema 14. tiineysvuorokauden jälkeen. Joskus tammät ovuloivat myös kiimojen välillä, mikä aiheuttaa pitkittyneen progesteronituotannon ja kiimattomuuden. Tilanteeseen auttaa kiimapiikki, eli prostaglandiinipistos. (Reilas 2006a, 6.)

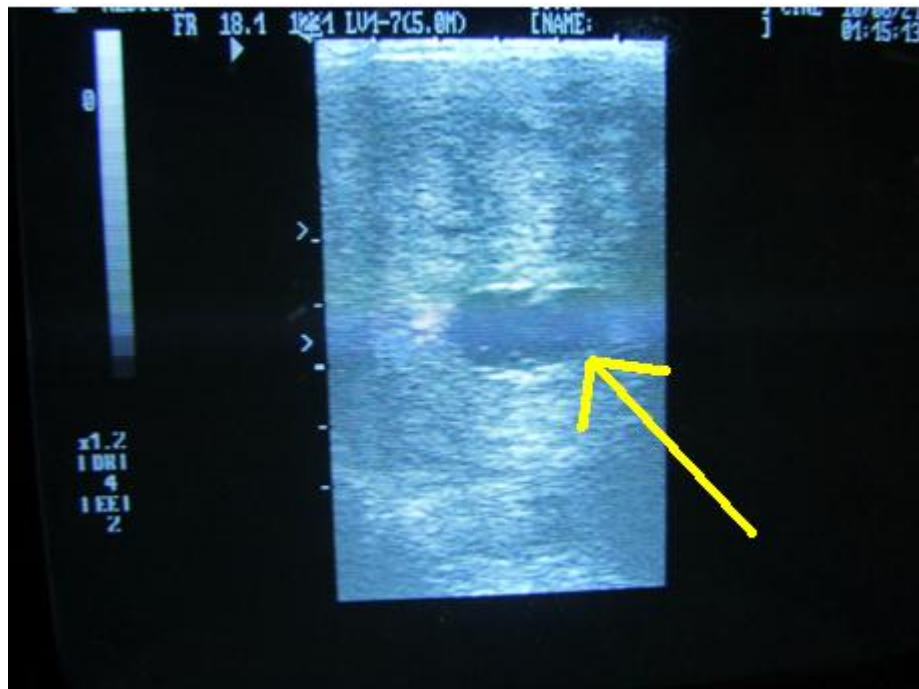
Myös rakenteelliset seikat tamman perineaalialueella, eli peräaukon ja hävyn ympäristössä aiheuttavat toisinaan ongelmia. Tamman häpyaukon tulisi sijaita pystysuorassa pääosin luisen lantionpohjan alapuolella. Kun tamma vanhenee, tai häpyaukko repeää varsomisessa, häpyaukon rakenne saattaa muuttua. Jos peräaukko vetäytyy sisäänpäin ja häpyaukko joutuu luisen lantionpohjan yläpuolelle, tamma voi vetää ilmaa emättimeensä. Tällainen ilmaemätin eli pneumovagina altistaa tamman toistuville kohtutulehduksille. Emättimen pohjalle saattaa myös kertyä virtsaa ja ulostetta. Myös tämä saa tamman alttiimmaksi kohtutulehduksille. Tämä rakenteellinen ongelma voidaan korjata ompelemalla häpyhuulet ylänurkastaan yhteen (ns. Caslick-operaatio), mikä parantaa hedelmällisyyttä (KUVA 2). (Reilas 2006a, 1.)



KUVA 2. Caslick-operaatiolla ommeltu häpyaukko

Vanhemmilla tammoilla kohdun limakalvoille muodostuu usein nesterakkuloita eli kystia. Kystat voivat vaikeuttaa varhaistiineyden toteamista ultraäänilaitteella ja jos niitä on run-

saasti, ne voivat heikentää tiinehtymistä (KUVA 3). (Reilas 2006a, 1.) Jo 11-vuotiaalla tammalla on moninkertainen todennäköisyys kohtukystiin. Jos kystia on paljon tai ne ovat isoja, alkion varhaiskuoleman riski on suuri. (Holyoak & Ley 2007, 121-122.)



KUVA 3 Pienehkö, n. 1x2 cm kokoinen kysta tamman kohdussa

Jos tamma ei jostain syystä selviäkään sperman aiheuttamasta luonnollisesta kohdun tulehdusreaktiosta normaalin ajan (48 h) kuluessa, sillä sanotaan olevan persistoiva kohtutulehdus eli endometriitti. Muita kohtutulehduksen aiheuttajia voivat olla erilaiset sukupuolitaudit, krooninen infektiivinen endometriitti ja endometroosi. Näistä jälkimmäisin on yleinen vanhemmilla tammoilla, joilla on kohdussa rappeutumismuutoksia. Muutenkin tulehdusherät tammat ovat yleensä vanhempia, yli 14-vuotiaita ja/tai joilla on ongelmia kohdun normaalin puhdistautumisen kanssa. Esimerkiksi huono perineaalialueen rakenne, kohdun puutteellinen jänteveys ja supistukset tai kohdunkaulan heikko avautuminen altistavat tamman kohtutulehdukselle. Kohtutulehdusta hoidetaan kohtuhuuhteluilla (KUVIO 4), antibiooteilla ja kohdun supistusreaktiota parantavalla oksitosiinilla. (Reilas 2006c, 1-8.) Myös oriin läsnäolo auttaa tammaa tyhjentämään kohtua tehostamalla kohdun supistuksia (Helminen 2003, 136). Vanhemmilla tammoilla kohdun imusuonisto heikkenee, mikä osaltaan saa ne alttiimmiksi kohtutulehdukselle (Koivuniemi 2008, 38). Vanhat, varsomattomat tammat kärsivät usein puutteellisesta kohdunkaulan avautumisesta, jolloin kohtunesteet eivät pääse luonnollista tietä ulos (Pycocock 2007, 94).



KUVA 4. Kohtuhuutelussa tamman kohtua huuhdellaan natriumkloridilla tai Ringerillä ja tarvittaessa antibiooteilla

Märkäkohtu tarkoittaa tamman kohdun tilaa, jossa sinne on kerääntynyt nestettä useita litroja. Tällainen tamma ei tule lainkaan kiimaan tai sillä on normaalit tai lyhentyneet kiihävälit. Tilaa hoidetaan kohdun tyhjentämisellä kohtuhuuteluilla (KUVA 5), sekä prostaglandiini- ja oksitosiinipistoksilla. Yleensä tällaiset tammat eivät pysty saamaan var-saa, mutta sopivat muuhun käyttöön mainiosti. (Reilas 2006c, 4.)



KUVA 5. Kohtua on tyhjennetty huuhtelemalla sitä NaCl-liuoksella. Aluksi ulostullut huuhteluneste on sameaa, mutta kirkastuu, mitä enemmän kohtua hoidetaan

2.2 Hedelmöittyminen, tiineys ja alkionkehitys

Tamma saa kerralla vain yhden, hyvin harvoin kaksi varsaa. Kantoaika on 11 kuukautta (320–360 vuorokautta) (KUVA 6), keskimäärin 331,5 vuorokautta. Kantoaika on yksilöllinen ja yleensä suurin piirtein sama peräkkäisissä tiineyksissä. Kantoajan pituuteen vaikuttaa eniten vuodenaika, mutta myös sikiön sukupuolella ja tamman rodulla, iällä ja ravitsemustilalla on merkitystä. (Allen & Antczak 2007, 307; Reilas 2006a, 3; Nivola 2009, 27.) Tehdyissä tutkimuksissa on saatu selville, että jos tamma astutettiin joului- ja toukokuun välisenä aikana, kantoaika oli keskimäärin 337 päivää. Jos taas tamma tiinehtyi kesäkuun ja elokuun välisenä aikana, kantoaika oli keskimäärin 326 vuorokautta. Orivarsojen kantoaika on kuusi päivää pidempi kuin tammavarsojen. (Kangasniemi 1998, 4.)



KUVA 6. Tiineysvuorokaudella 326 syntynyt orivarsa

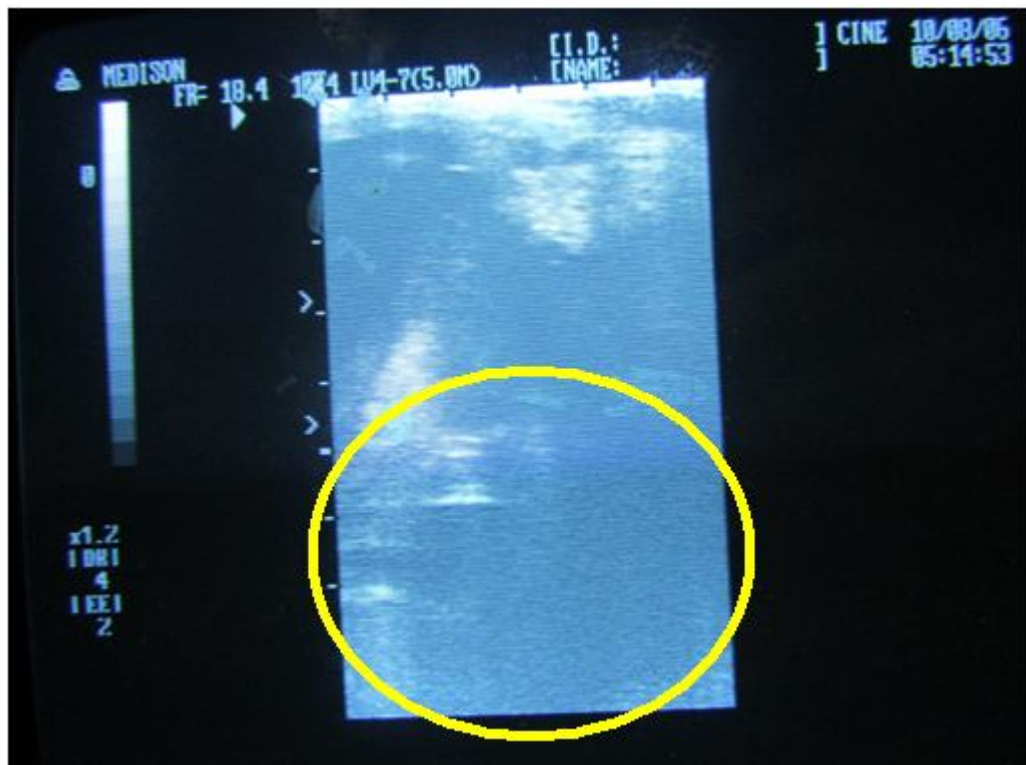
Hedelmöittyminen, eli munasolun ja siittiön kohtaaminen tapahtuu munanjohtimen loppuosassa. Siittiö tunkeutuu munasolun päällysketon läpi ja liittyy munasoluun. Vain yksi siittiö pystyy päällysketon läpäisemään, sillä sekä munasolu että siittiö tuottavat entsyymejä, jotka estävät muiden siittiöiden sisäänpääsyn. (Reilas 2006a, 2; Koivuniemi 2008, 7.) Hedelmöittymättömät munasolut jäävät yleensä munanjohtimeen (Koivuniemi 2008, 4). Hedelmöitymisen jälkeen siittiön ja munasolun tumat yhtyvät, jolloin niistä muodostuu tsygootti. Vuorokauden ikäisenä tsygootti alkaa jakautua. Noin neljän päivän ikäistä pallomaista solurykelmää kutsutaan morulaksi. (Koivuniemi 2008, 7.)

Munanjohtimesta alkio kulkee kohtuun ja saapuu sinne 5-6 vuorokauden ikäisenä. Alkio liikkuu kaikkialla kohdussa 6-17 päivän ikäisenä, minkä jälkeen se pysähtyy jommankumman kohdunsarven tyveen. (Allen & Antczak 2007, 317.) Liikkuminen on välttämätöntä, jotta kohtu tunnistaisi alkaneen tiineyden, eikä alkaisi erittää prostaglandiinia, koska prostaglandiini tuhoaisi tiineyttä ylläpitävän keltarauhasen. (Koivuniemi 2008, 8.)

Morulan saavuttua kohtuun sen sisään alkaa muodostua ontelo. Päällysketon alle alkaa muodostua uusi, alkioita suojaava kalvo, endodermi, mikä suojaa alkioita noin 20 päivän ikään asti. Päällysketto häviää noin 7 päivän ikäiseltä alkioilta. Kun endodermi on valmis, seuraa ruskuaispussivaihe, joka käsittää päivät 11–21 hedelmöitymisestä. Sitten ruskuaispussi alkaa hävitä, ja sikiökalvot muodostuvat kolmannella tiineysviikolla. Kun ruskuaispussi on kokonaan kadonnut noin 40. tiineyspäivän kohdalla, aletaan alkioita kutsua sikiöksi. (Koivuniemi 2008, 7-8.)

Sikiön ja kohdun välille muodostuu kohtukupit 35–38 päivän kuluttua hedelmöitymisestä, jolloin sikiö varsinaisesti vasta kiinnittyy. Kohtukupit alkavat erittää *equine chorionic gonadotrophin*-hormonia (eCG), mikä myös ylläpitää tiineyttä. Sikiö kiinnittyy lujemmin kohdun seinämän limakalvoihin pienten ulokkeiden avulla, joista myöhemmin kehittyy istukka. Istukka on täysin valmis vasta 150. tiineysvuorokauden kohdalla, siihen asti tiineyttä ylläpitää keltarauhasen tuottama progesteroni. Keltarauhanen lakkaa toimimasta 150–160 vuorokauden tiineydessä, eikä sitä enää tarvita 100. tiineysvuorokauden jälkeen, sillä silloin kehittyvän istukan tuottama progestiini riittää ylläpitämään tiineyttä. Tässä vaiheessa loppuu myös eCG:n erity. (Koivuniemi 2008, 8; Reilas 2006a, 3.)

Sikiön elimet kehittyvät samanaikaisesti toisistaan riippuen. Kahden kuukauden ikäinen sikiö on kooltaan n. 6 cm ja sillä on jo pienet kaviot (KUVA 7). Vajaan neljän kuukauden ikäinen sikiö painaa noin puoli kiloa ja se on jo 20 cm pitkä. Karvoitusta sille alkaa tulla ensimmäisenä huuliin noin 100 päivän ikäisenä, sitten silmäluomiin, harjaan ja häntään ja viimein 270 päivän ikäisenä koko kehoon. (Koivuniemi 2008, 8.)



KUVA 7. Noin kahden kuukauden ikäinen sikiö

2.2.1 Tiineysongelmat

Hevonen on hyvä tiinehtyjä, mutta siitä huolimatta noin 25 % Suomessa vuosittain astutetuista tammoista ei varso tai tule lainkaan kantavaksi. (Nivola 2009, 26–27). Sikiön varhaiskuolemia tapahtuu 10–15 %:ssa kaikista tiineyksistä. Syitä tähän voivat olla kohutulehdus, kaksostiineys, stressi tai sikiön epämuodostumat. Jos tamma luo alkion alle 14 vuorokauden tiineydessä, se tulee normaaliin aikaan seuraavaan aikaan. Jos luominen tapahtuu tiineysvuorokausina 15–35, kiimaväli pidentyy ja jos tiineys päättyy tämän jälkeen, tamma sanotaan olleen valeraskaana. Tällöin se tulee kiimaan vasta noin neljän kuukauden (110–130 vrk) kuluttua edellisestä ovulaatiosta. (Toivonen 2006, 10, 12.)

Tavallisin hormonihäiriö, joka aiheuttaa varhaisluomisen on tamma heikko keltarauhashormonituotanto. Jos tamma tulee normaalisti tiineeksi, mutta luo alkion jo hyvin varhaisessa vaiheessa, tamma voi epäillä kärsivän heikoista keltarauhasen toiminnasta. Diagnoosi voidaan varmistaa ottamalla tammalta verinäyte hormonitason määrittämiseksi. Hoitona tammalle voidaan syöttää keinotekoisia keltarauhashormonia, Regumatea®. (Hautala 2006.)

Noin 25 %:ssa kaikista kiimoista tapahtuu kaksoisovulaatio, mikä mahdollistaa kaksostiineyden. Kuitenkin kaksostiineyden mahdollisuus kaikista tiineyksistä on vain noin 3-11 %. Kaksoisovulaatioiden todennäköisyyteen vaikuttavat ainakin tamma rotu ja olosuhteet, sillä englannintäysiveritammoilla kaksoisovulaatioita tapahtuu useammin kuin poneilla. Kaksoisovulaatio on myös yleisempää silloin, kun tamma elinolosuhteet ovat hyvät. Myös yksilölliset erot ratkaisevat, joillakin tammoilla vain on taipumus kaksoisovulaatioihin. Kaksostiineydet päättyvät hevosella harvoin onnellisesti, sillä usein toinen tai molemmat alkiot kuolevat jo 14 ensimmäisen vuorokauden sisällä tai tamma abortoi molemmat sikiöt viimeistään 10. tiineyskuukaudella. Elävien kaksosten syntyminen on hyvin harvinaista, mahdollisuudet siihen ovat noin 1 %. Jos sikiöitä on kohdussa kaksi, ne kärsivät ravinnon ja hapen puutteesta. Toinen kaksosista voi valloittaa itselleen suurimman osan kohdusta, jolloin toinen sikiö todennäköisesti kuolee ja muumioituu. Jos kaksoisovulaatio on tapahtunut, tai tammalle jää ovulaation jälkeen iso follikkeli, täytyy ensimmäinen tiineystarkastus tehdä ajoissa (12–15 päivää ovulaatiosta). Tällöin toinen alkio (mielellään pienempi) voidaan yrittää puristaa pois. Onnistumisprosentti kaksosten puristamisessa on noin 90. Jos alkiot ovat tutkimushetkellä vierekkäin, odotetaan hetki, jonka jälkeen alkiot ovat todennäköisesti siirtyneet kohdussa toiseen paikkaan. Kun ne ovat riittävän etäällä toisistaan, toinen puristetaan pois. Jos tiineystarkastus tehdään liian myöhään, puristus on usein vaikeaa tai mahdotonta, ja molemmat, vierekkäin kiinnittyneet alkiot kuolevat. Alkiot voivat kiinnittyä eri kohdunsarviin, jolloin puristus onnistuu vielä 17–34 päivää ovulaatiosta ja toisinaan samaan kohdunsarveen kiinnittyneistä

alkioista toinen karsiutuu luonnollisesti pois. Jos näin ei tapahdu, tiineys keskeytetään prostaglandiini-pistoksella (PG). Jos tiineyden annetaan kehittyä vielä 34. päivän jälkeen, puristustulokset ovat huonoja ja tiineyden keskeyttämiseen tarvitaan useita PG-pistoksia. Tällöin jo muodostuneet kohtukupit estävät tamman kiimaantulon useiden kuukausien ajaksi, käytännössä tammaa päästään siementämään vasta seuraavana keväänä. (Reilas 2006a, 7; Katila 1998, 15.) Jos tiineys on edennyt yli 35. vuorokauteen, voidaan toinen alkioista yrittää tuhota emättimen kautta kohtuun viedyllä neulalla, jota ohjataan ultraäänilaitteen kuvan perusteella. Nuoren alkion tuhoamiseen saattaa riittää pelkkä neulan pisto, vanhempaan täytyy ruiskuttaa jotain myrkyllistä ainetta tai imeä riittävästi sikiönestettä niin että alkio kuolee. Yli kahden kuukauden ikäisten alkioiden tuhoaminen on erittäin vaikeaa. (Katila 1998, 17.)

Vanhemmille (yli 15-vuotiailla) tammoille tulee kohdun limakalvoille yleensä rappeutumismuutoksia, jolloin ne eivät tulevat huonosti tiineiksi (Nivola 2009b, 90–95). Ongelmatamman kohdun limakalvoilta otetaankin usein koepala, josta voidaan arvioida tamman mahdollisuuksia saada elävä varsa (Reilas 2006a, 1). Tutkimusten mukaan vanhojen tammojen varsat ovat myös pienempiä ja heikompia kuin nuorempien tammojen jälkeläiset. (Allen & Antczak 2006, 313). Vanhat tammat tekevät nuorempia useammin epämuodostuneita alkioita, jotka abortoituvat jo aikaisessa vaiheessa. Ikääntyneet tammat ovuloivat myös useammin useita follikkeleita, jolloin kaksoistiineyden riski kasvaa. (Davies Morel 2006, 279.)

Tamman ikääntyminen vaikuttaa paitsi tiineysprosenttiin, myös varsomisprosenttiin. Esimerkiksi suomenhevosten varsomisprosentti alkaa laskea kun tamma on yli 12-vuotias, lämminveritammoilla kriittinen ikä on 16 vuotta. (Katila 2007, 171.) Kirjallisuudessa on havaittu myös toisenlainen ilmiö: M.C.G. Davies Morel toteaa kirjassaan *Equine Reproductive Physiology, Breeding and Stud Management* (2006, 109), että alkupepästyypiset tammat tulevat vanhemmalla iällä (n. 20 v.) paremmin kantavaksi kuin täys- ja lämminveritammat.

2.3 Oriin lisääntymisfysiologia

Oriin tehtävä on saada tamma tiineeksi hyvälaatuisella spermalla, ja omalta osaltaan tuottaa elinkykyinen sikiö, jolla on parhaat mahdolliset geneettiset edellytykset menestyä myöhemmällä urallaan. Jenni Sairanen tutki työssään ”*Oriin vaikutus tamman tiineytymiseen*” sitä, mitkä kaikki asiat vaikuttavat tulevaan lopputulokseen eli siihen, syntyykö varsa vai ei ja minkälaiset oriit tiineyttävät kaikkein parhaiten. Tulokseksi tuli, että keinosiemennys oriasemalla oli paras tiineyttämistapa mutta pakastesperman käyttö johti harvimmin varsomiseen. Vanhoilla oriilla oli heikoimmat varsomistulokset, parhaiten

tiineyttivät alle 10-vuotiaat oriit. Lukumääräisesti suurin osa siitosoriista on kuitenkin vanhempia 10–13-vuotiaita. Myös sukusiitos vaikutti siten, että voimakkaasti sukusiitetyn oriin hedelmällisyys oli heikentynyt. Sukusiitettyä oritta käytettäessä tulisi ainakin tammalla olla erisukuinen, muuten ongelmien riski kasvaa. Risteytyksillä eli erisukuisilla oli suurempi elinvoimaisuus. Lisäksi selvisi, että oriin syntymämaalla oli myös vaikutusta. Suomessa syntyneet oriit tiineyttivät kaikkein parhaiten. Pohjois-Amerikasta tuotuja oriita oli käytetty eniten, mutta niiden tiineystulos oli alhaisin verrattuna Suomessa, Ruotsissa ja Ranskassa syntyneisiin oreihin. (Sairanen 2009.)

Orivarsa tulee sukukypsäksi noin 18 kuukauden iässä, mutta se pystyy saamaan tammalla kantavaksi jo 1-vuotiskesänään. Sopiva aika oriin ensimmäiselle astumiselle on sen ollessa 2-3-vuotias, mutta täysi sukukypsyys ja siitoskyky sillä on vasta 4-vuotiaana ja se kehittyy vielä vuosien myötä lisää. Siitoskyky alkaa heiketä vanhoilla, 18–20-vuotiailla oriilla. Sukukypsyyden saavuttamiseen vaikuttaa vuodenaika, oriin rotu ja ruokinta. (Reilas 2006d, 4.) Tutkimusten mukaan esimerkiksi energian, proteiinin, A- ja E-vitamiinien sekä seleenin puutos nuorella orivarsalla vaikuttavat haitallisesti siittiötuotantoon vanhempanakin. Kuparin, raudan ja koboltin puute sen sijaan vaikuttavat myös aikuiseen oriiseen laskemalla ruokahalua ja aiheuttaen sitä kautta painon laskua ja anemiaa, jotka osaltaan vaikuttavat sperman laatuun haitallisesti. (Davies Morel 2006, 268.)

Oriin libidoon eli seksuaalikäyttäytymiseen vaikuttaa suuresti mm. vuodenaika. Talvella, kun valo on vähän, kivesten paino ja siittiötuotanto laskevat, eikä ori ole seksuaalisesti aktiivinen. Myös testosteronin ja muiden hormonien määrä on alhaisempi kuin valoisaan aikaan. (Reilas 2006d, 5.) Myös oriin seksuaalihalukkuuteen voidaan vaikuttaa valohoidolla samoin kuin tammalla (Davies Morel 2006, 269). Oriin fyysinen kunto on myös oleellinen tekijä oriin seksuaalikäyttäytymisessä. Laiha, huonossa kunnossa oleva ori ei ole innokas astutuspuuhiin, eikä se kuntosaa puolesta sitä kauaa jaksakaan. Erittäin huono yleiskunto vaikuttaa jo siittiötuotantoonkin. Lihavat oriit ovat myös haluttomia, jopa laiskoja hyppäämään tammalla tai pukin selkään. (Davies Morel 2006, 126.) Varsinkin siitoskauden alussa siitosoriin tulisi olla hyvässä lihavuuskunnossa, sillä usein ne stressaantuvat kauden aikana ja kuluttavat siten enemmän energiaa tai ne voivat menettää ruokahalunsa (Saastamoinen 2010, 15).

2.3.1 Oriin sukuelinten anatomia

Oriin sukuelimet koostuvat kiveksistä, lisäkiveksistä ja siittimestä. Normaalisti siitin on vetäytynyt esinahan suojaan, joka muodostaa sen ympärille useita poimuja. Siitin on kiinnittynyt lantioluuhun lantion pohjassa olevien lihasten avulla. Siittimessä on paisuvaiskudosta, joka oriin kiihottuessa jäykistää siittimen. Lepotilassa siittimen sympaattinen hermotoiminta pitää sen pienet valtimot supistuneina, mutta kun ori seksuaalisesti kiihottuu, parasympaattinen hermotoiminta laajentaa valtimoita. Samalla lantion pohjan lihakset supistuvat ja puristavat siittimen laskimoita kasaan. Paisuvaiskudos täyttyy näin verestä, jonka pois pääsyä kasaan painuneet laskimot estävät (KUVA 8). (Davies Morel 2006, 16-17; Reilas 2006a, 9-10.)



KUVA 8. Hyppyyn valmis ori

Soikionmuotoiset kivekset sijaitsevat kivespusseissa vaakatasossa. Kiveksissä on runsaasti siementiehyitä, joissa taas on paljon kantasoluja ja niitä tukevia tuki- eli Sertolisoluja. Siementiehyiden välissä on runsaasti Leidigin soluja, jotka tuottavat hormoneja. (Reilas 2006a, 9-10.)

Lisäkivekset sijaitsevat kivesten päällä ja ovat pitkulaisia muodoltaan. Lisäkives koostuu kolmesta osasta, etu-, keski- ja takaosasta eli päästä, rungosta ja hännästä. Varsinkin taka- eli häntäosa on helposti tunnettavissa kiveksen päällä. Lisäkivekset ovat täynnä siementiehyttä, joka on 75 metriä pitkä ja sykkyrällä lisäkiveksen sisällä. Lisäkiveksen

takaosasta siementiehyt paksunee ja jatkuu suorana tiehyenä ylös oriin lantio-onteloon. Paksumpi tiehyt on pituudeltaan 70 cm ja muodostaa lantio-ontelon pohjalle siittiöiden viimeisen varastointipaikan, ampullan. Ampullat aukeavat virtsaputkeen. (Reilas 2006a, 9-10.)

Kivesten ja lisäkivesten on oltava orin normaalia ruumiinlämpöä (37-38°C) alhaisemmassa lämpötilassa (30-32°C). Jos lämpötila jostain syystä kohoaa, sperman laatu heikenee. Lämmönsäätelyyn vaikuttaa kivesten erityinen verenkiertojärjestelmä, kivespussin lihasten kyky nostaa ja laskea kiveksiä sekä kivespussin ihon runsaat hikirauhaset. Lämpimällä ilmalla kivespussi riippuu alempana oriin takajalkojen välissä ja kivespussi hikoilee voimakkaasti. Näin kiveksistä haihtuu lämpöä ja kiveksistä lähtevä jäähtynyt laskimoveri viilentää niihin tulevan lämpimän valtimoveren. Kylmällä ilmalla taas kivekset ovat lähempänä oriin vatsaontelon seinää, jolloin lämmönhukka on pienempi. (Reilas 2006d, 1-2.)

Lisäsukurauhaset (eturauhanen ja *glandula bulbo-urethralis*) sijaitsevat orin lantio-ontelon pohjalla, virtsaputken molemmin puolin. Niiden tehtävänä on erittää neste, joka siemensyöksyn tapahduttua kuljettaa siittiöitä mukanaan. Tämä seminaaliplasma sisältää myös aineita, joita siittiöt tarvitsevat pysyäksään hengissä ennen hedelmöitystä. Kun ori astuu, rauhaset erittävät ensin esinestettä, jonka tehtävä on huuhdella virtsaputki ennen varsinaista siemensyöksyä. Astuminen huipentuu sykäyksittäin tapahtuvaan siemensyöksyyn, jonka yksittäistä sykäystä sanotaan fraktioksi. Eturauhasen eritteet vapautuvat varsinaisissa siittiöitä sisältävissä fraktioissa. Lopuksi rauhaset erittävät paksua limaa, geeliä. (Reilas 2006a, 9-10.)

2.3.2 Siittiötuotanto

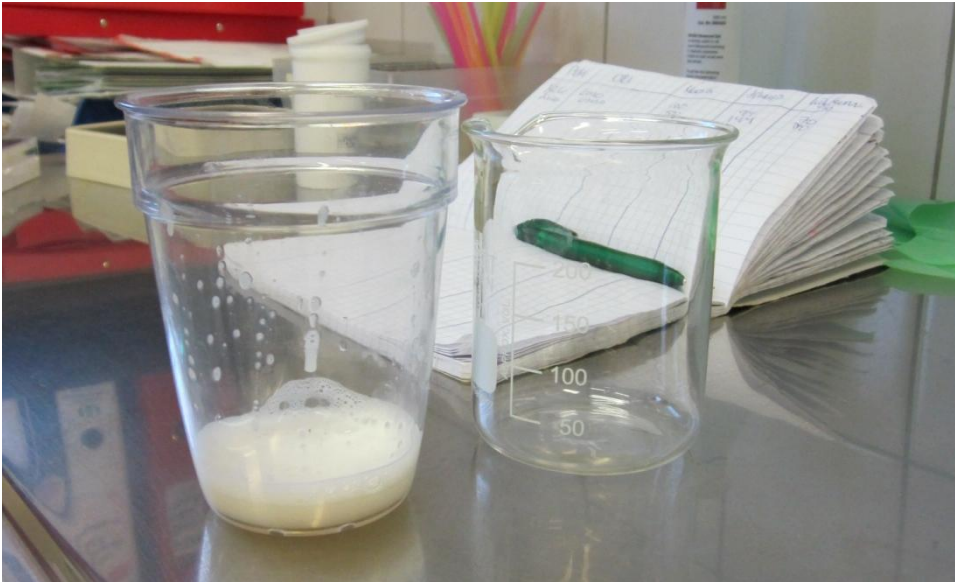
Siittiöt muodostuvat kivesten siementiehyissä. Kaikki alkaa kantasolusta, joka jakaantuu ensin kahtia. Toinen puoli solusta jää ylläpitämään kantasolujoukkoa ja toisesta puolikkaasta kehittyy siittiö. Nämä pyöreämuotoiset solut sijaitsevat siementiehyen ulkoreunalta, mutta 55 vuorokauden kuluttua ne ovat muuttuneet siimamaisiksi ja sijaitsevat siementiehyen keskellä. Koon, paikan ja muodon muutos tapahtuu kahden Sertolisolun välissä. Siittiöt kehittyvät tiehyissä aaltoina, mikä takaa siittiöiden jatkuvan valmistumisen. Kehitys eli spermatogeneesi kestää kaikkiaan 57 vuorokautta, jonka aikana solut suojautuvat muiden solujen vasta-aineilta, muuttuvat siimamaisiksi ja perimä tallentuu niiden päähän oikeassa muodossa. Siittiöt siirtyvät sitten siementiehyen kanavaan, tässä vaiheessa ne ovat vielä liikkumattomia. Kiveskudos tuottaa vuorokaudessa 15–20 miljoonaa siittiötä yhtä kivesgrammaa kohti. Tästä syystä orin siittiöntuotantokyky voi-

daan arvioida mittaamalla kivesten yhteenlaskettu leveys. Aikuisella orilla tämä on yleensä 8-14 cm. (Reilas 2006a, 9-10.)

Liikkumattomat siittiöt kulkevat siementiehyen kanavaa pitkin kiveksen keskialueelle ja sieltä edelleen lisäkivekseen. Lisäkiveksen runko-osassa ne alkavat liikkua, tulevat hedelmöittämiskykyisiksi ja ylimääräiset solulimapallot kulkeutuvat siittiön häntää pitkin pois. Tästä ne jatkavat lisäkivekseen takaosaan, missä ne varastoituvat. Matka lisäkiveksessä kestää siittiöltä vajaan viikon. Lisäkiveksen takaosassa voi olla varastoituneena kerrallaan kymmeniä miljoonia siittiöitä. Varastoitumisaika vaihtelee muutamasta päivästä muutamaan viikkoon, riippuen orin astumistiheydestä. Siittiöt poistuvat lisäkiveksistä virtsaputkea silloin kun ori siementää tai spontaanisti kun ori virtsaa. (Reilas 2006a, 9-10.)

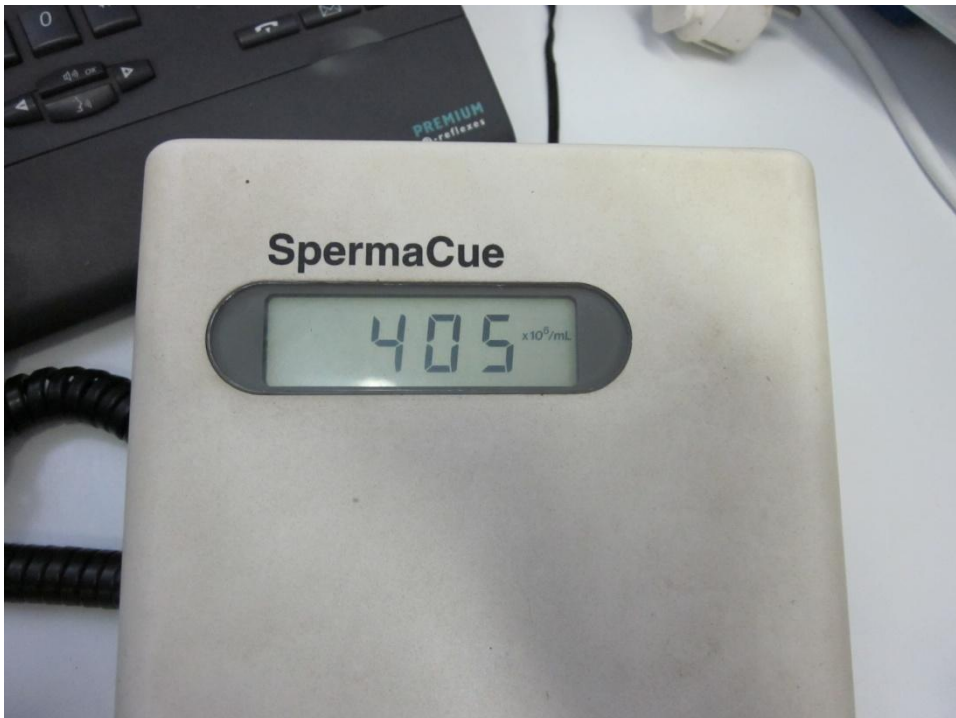
Orin kiihottuminen edellyttää sopivaa painetta, lämpötilaa, hierontaa siittimeen ja oikeita keskus- ja paikallishermovaikutuksia. Kun se on sopivan kiihottunut, se siementää. Kiihottumista välittää sympaattinen hermosto ja juuri ennen siemensyöksyä siittimen pää laajenee voimakkaasti. (Reilas 2006a, 11.)

Siemenneste koostuu siittiöistä, seminaaliplasmasta ja geelistä. Näiden lisäksi siinä on joitakin muita bakteereita ja soluja, jotka ovat tulleet mukaan virtsaputkesta. (Reilas 2006, 11.) Seminaaliplasma tarkoittaa lisäsukurauhasten eritteitä, mm. proteiineja (Karlsson 2002). Siemennesteen ominaisuudet, tilavuus, siittiötiheys, pH, vaihtelevat samallakin orilla voimakkaasti. Vaihteluun vaikuttaa astumistiheys, vuodenaika, oriin kiihottuneisuus. Yleensä siemennesteen, sperman, tilavuus on 50–100 millilitraa, mutta vaihteluväli on muutamasta millilitrasta muutama sataan millilitraan (KUVA 9). Tiheys on yleensä 100–200 miljoonaa siittiötä yhdessä millilitrassa spermaa, mutta tiheys on kääntäen verrannollinen sperman tilavuuteen. Jos tilavuus on suuri eli ori siementää paljon, tiheys on alhainen eli sperma on laihaa. Ja jos ori siementää vain vähän, voi tiheys olla niin suuri, että siittiöitä on kuitenkin yhtä paljon kuin suuressa määrässä spermaa. Yleensä kolmessa ensimmäisessä fraktiossa on 75 % koko sperman siittiöistä. (Reilas 2006a, 11.)



KUVA 9. Sperma kaadetaan mittalasiin, josta sen tilavuus on helppo määrittää. Tiedot kirjataan ylös (Kuva Anni Kulhomäki 2010)

Myös oriin rotu vaikuttaa sperman laatuun ja määrään, sillä esimerkiksi suomenhevosiiden sperman tiheys vaihtelee yleensä 50–150 milj/ml välillä ja lämminverioriiden 100–200 milj/ml välillä (KUVA 10). Kokonaissiittömäärä on suomenhevosilla 5000–10000 miljoonaa ja lämminverisillä 5000–15000 miljoonaa. (Katila 2009.)



KUVA 10. Fotometri kertoo sperman tiheyden (Kuva Anni Kulhomäki 2010)

Keskiverto-oriin sperma säilyy tiineyttämiskykyisenä tamman sisällä noin kolme vuorokautta. Erinomaisesti tiineyttävä sperma sen sijaan voi säilyä jopa 5-6 vuorokautta. (Allen & Antczak 2006, 327.) Suomessa ja maailmalla on tehty paljon tutkimusta mm. hevosten sperman säilyvyydestä eri olosuhteissa, erilailla käsiteltynä ja eri säilytysajalla (Akçay, E., Reilas, T., Andersson, M. & Katila, T. 2006. *Effect of seminal plasma fractions on stallion sperm survival after cooled storage*. J. Vet. Med. A 53: 481–485; Heiskanen, M-L. 1995. *Hevosen keinosiemennys – sperman käsittelyn ja säilytyksen vaikutus tiinehtymiseen*. Kuopion yliopisto. Kuopion yliopiston julkaisuja C. Luonnontieteet ja ympäristötieteet 31. Väitöskirja.).

2.3.3 Oriiden siitoskäytössä esiintyvät ongelmat

Oriit ovat yksilöitä, jotka käyttäytyvät astutus- ja siemenenkeruutilanteissa eri tavalla. Yleisimpiä käytösongelmia ovat heikko seksuaalinen halu eli heikko libido, vihaisuus, siemennys-, erektio- ja selkäänhyppäämisongelmat. Tärkeää on opettaa ori kunnolla siitostyöhön, minkä ne yleensä oppivatkin nopeasti saatuaan muutaman positiivisen astumiskokemuksen. Ongelmia voivat aiheuttaa myös oriin saama kohtelu astutustilanteessa tai verenkiertoon, hermoihin, lihaksiin ja niveliin liittyvät syyt. (Reilas 2006a, 12.)

Luonnollisessa astutuksessa sopivasti sattunut tamman potku tai sperman keruussa huolimattomuus tai orin rajuus voivat aiheuttaa erektiossa olevan siittimen vääntymisen ja turpoamisen. Usein turvotus kehittyy niin voimakkaaksi, että orin on mahdotonta vetää siitin enää esinahän suojaan. Turvotuksen seurauksena orin kivesten lämmönsäätely voi häiriintyä, jolloin spermantuotanto ei toimi. Tilan korjaantuminen voi kestää useita kuukausia, eli seuraavaan astutuskauteen. Tamman potku voi sattua myös oriin kivekseen, jolloin kives turpoaa, on kuuma ja aristava. Kivespussissa ja esinahassa on turvotusta, orilla kuumetta, ruokahaluttomuutta ja takajalkojen ontumista. Tulehdus muuttuu helposti krooniseksi, jolloin normaali siittiötuotanto ei onnistu. (Reilas 2006f, 2-4.)

Kaikki taudit, joihin liittyy kuumetta, ovat haitallisia oriin siittiötuotannolle, koska oriin ruumiinlämpö on kuumeen aikana noussut. Kuume saattaa aiheuttaa tilapäistä hedelmättömyyttä, vaikka siittiötuotanto palautuukin melko nopeasti normaaliksi. Kuitenkin esimerkiksi pääntauti tai influenssa voivat aiheuttaa tulehduksen kiveksiin, ja sitä kautta voivat aiheuttaa jopa pysyvän hedelmättömyyden. (Davies Morel 2006, 123.)

Joillekin oriille on voitu jossain elämänsä vaiheessa antaa hormoneja tai lääkkeitä, jotka vaikuttavat haitallisesti hedelmällisyyteen vielä pitkänkin ajan kuluttua. Tällaisia ovat esimerkiksi anaboliset steroidit ja testosteroni. Anaboliset steroidit pienentävät oriin ki-

vesten kokoa ja painoa ja sitä kautta pienentävät siittiötuotantoa. Mikä tahansa lääkeaine, mikä voi aiheuttaa ruokahaluttomuutta, ripulia tai yleiskunnon laskua, ei ole suositeltavaa antaa siitosorille astutuskaudella. (Davies Morel 2006, 268–269.)

Oriilta on löydetty monia kromosomi-, hormoni- ja anatomisia häiriöitä, jotka vaikuttavat haitallisesti hedelmällisyyteen. Tavallisin anatomiaan liittyvä häiriö on molempien tai jommankumman kiveksen jääminen vatsaonteloon. Laskeutumaton kives saattaa laskeutua kolmanteen ikävuoteen mennessä, mutta tila voi olla pysyväkin. Useimmiten oikea kives jää laskeutumatta ja ongelma on yleisempää ponioreilla. Normaali kives pysyy tavallisesti tuottamaan hyvälaatuisia siittiöitä, mutta laskeutumattoman tai myöhään laskeutuneen kiveksen siittiötuotanto on menetetty. Ongelma on myös periytyvä, mistä syystä monet rotujärjestöt eivät maailmalla hyväksy tällaisia oriita siitokseen. (Davies Morel 2006, 271–272.)

Kivestyrät ovat yleisiä, varsinkin nuorilla orivarsoilla. Kivestyrässä suoli laskeutuu lian väljästä nivusaukosta kivekseen. Lämpimän suolen vaikutuksesta kiveksen lämpötila nousee ja sperman laatu kärsii. Kiveksissä voi olla myös tulehduksia, kasvaimia, kiertymiä ja epänormaalia kasvua, jotka kaikki vaikuttavat haitallisesti siittiötuotantoon. (Davies Morel 2006, 272-276.)

2.4 Hevosten lisääntymiselinten sairauksia

Bakteerit ja virukset aiheuttavat vakavia, helposti tarttuvia tauteja, joihin oriasemilla ja kotitalilla on syytä varautua. Hyvä hygienia ja tarkkuus toimivat ennaltaehkäisyinä, avoin tiedottaminen ja nopea toiminta tartuntatilanteessa taas voivat estää oritta levittämästä tautia edelleen tai estää terveitä, vielä kantavia tammoja luomasta sikiötä ennenaikaisesti. Tamman hyvä fyysinen kunto, tasapainoinen ruokinta ja säännöllinen rokottaminen ja loishäädöt vähentävät tiinehtymisen ja tiineyden riskitekijöitä (Nivola 2009, 26).

Virusabortti eli EHV-1 (equine herpes virus) aiheuttaa kantavalle tammalle abortin 14–120 päivää viruksen aktivoitumisen jälkeen. Muita oireita sillä ei välttämättä ole, toisinaan voi olla hengitysoireita tai hermostollisia oireita. Tartunta tapahtuu lähikosketuksessa, sillä virus elää huonosti hevosen ulkopuolella. Lähes jokainen tamma saa tartunnan jossain vaiheessa elämänsä. Virus on piilevänä tamman elimistössä, kunnes lopputiineyden stressi aikaansaa viruksen aktivoitumisen. Vastasyntyneelle varsalle virus aiheuttaa vakavia, usein tappavia infektoita. Abortoitunut sikiö ja sikiökalvot ja – nesteet sisältävät runsaasti virusta ja levittävät tehokkaasti tautia. (Reilas 2006e, 6; Nivola 2009, 26.)

Virusarteriitti (EVA, equine virus arteris) on viruksen aiheuttama tauti, jonka itämisaika on 3-14 vuorokautta. Virus tarttuu hengitysteitse, astutusten tai siemennysten yhteydessä tai suoraan emästä sikiöön. Oireet vaihtelevat suuresti, yleensä kuitenkin lieviä hengitystieoireita, tai vakavammassa tapauksessa kova kuume, sierainvuoto, ruokahaluttomuus, turvotus jaloissa, mahan alla, utareissa tai esinahassa, ja kantavalla tammalla abortti kolmannen tiineyskuukauden jälkeen. Noin kolmannes taudin sairastaneista oriista jää kantajiksi ja ne levittävät virusta sperman mukana. (Reilas 2006e, 7.)

Taylorella equigenitalis-bakteeri aiheuttaa tammalle tarttuvan kohtutulehduksen (*Contagious equine metritis, CEM*). Jokainen lämminveri-, ratsu- ja poniori, jota käytetään jalostukseen, on vuosittain tutkittava sen varalta ennen siitoskauden alkua. Oriin peniksestä otetaan näytteitä, jotka tutkitaan Elintarviketurvallisuusvirastossa (EVIRA). Myös kaikki suomenhevosoriit, joita käytetään siitokseen keinosiemennyksen avulla, on tutkittava. Oriin omistajan on esitettävä todistus keinosiemennyksiaseman eläinlääkärille kielteisestä *CEM*-tutkimustuloksesta ennen kuin hän voi tuoda oriinsa asemalle hyppäämään. Jos oria ei ole käytetty lainkaan siitokseen edellisen *CEM*-tutkimuksen jälkeen, tutkimusta ei tarvitse uusida. Jos *CEM*-testiä ei ole tehty, oriilla ei ole siitosoikeutta, eivätkä sen varsat saa ravikilpailu- ja/tai kantakirjaoikeutta. (Asetus nro 41/EEO/2006; *CEM*-testatut oriit 2010; Oriinpitäjän muistio.)

3 HEVOSKASVATUS JA KEINOSIEMENNYS

3.1 Hevoskasvatus Suomessa

Suomessa on hevosia n. 75 000, joista 37 % (27 000) on lämminverisiä ravihevosia, 28 % (21 000) suomenhevosiä, 22 % (17 000) ratsuhevosia ja 13 % (10 000) ponia. Hevosala työllistää n. 15 000 henkilöä ja talleja on n. 16 000. Suomen hevoskasvatus sijoituu pääasiassa maatilojen yhteyteen tai muuten maaseudulle. Tarkoituksena kasvattajilla on kasvattaa hevosia omaan käyttöön tai myyntiin. Eniten kasvatustoimintaa on Pohjanmaalla, Pohjois- ja Varsinais-Suomessa. Kasvatus on yleensä pienimuotoista harrastusta, 1-2 siitostamman voimin. Isoja, useiden kymmenien siitostammojen yksiköitä on harvassa. Kuitenkin joka viides harkitsee laajentavansa kasvatustoimintaa ja puolet kasvattajista aikoo tehdä investointeja lähivuosina. Varsan kasvatus on vuosien päähän tähtäävää työtä, joka kasvattajan unelma on oman kasvatin menestyminen urheilukäytössä ja siitoksessa. (Pussinen, Korhonen, Pölönen, Varkia 2007, 29–31; Pussinen & Thuneberg 2010, 7, 19–23)

Kasvattajien pyrkimyksenä on ollut saada mahdollisimman aikaisin vuodesta syntyviä varsoja. Tätä on perusteltu sillä, että aikainen varsa olisi kypsempi ikätovereihinsa nähden ikäluokkakilpailuissa, ja että emätamman tiinehtyminen on epävarmaa: kun aloitetaan siementäminen aikaisin, on pidempi aika mahdollista yrittää. Kuitenkin aikaisin keväällä siemennettävät tammät tiinehtyvät huonosti ja parhaat kasvuolosuhteet on normaaliin aikaan syntyvillä varsoilla. Yhden tutkimuksen mukaan (Saastamoinen M. 1991) parhaiten ovat ravikilpailuissa menestyneet tammi-toukokuussa syntyneet lämminveriset ja maaliskesäkuussa syntyneet suomenhevoset. Toisessa tutkimuksessa oli tutkittu suomenhevosravureita ja tuloksena oli, että parhaiten olivat pärjänneet huhti-toukokuussa syntyneet, joskin erot olivat hyvin pieniä. (Salonen H. 2009.) Hevosnomistajalehdessä (1/2009, 40–42) oli artikkeli amerikkalaisesta tutkimuksesta *Statistically speaking: March forward or you may slip back*, jossa oli vertailtu amerikkalaisia ravihevosia niiden 2- ja 3-vuotiskilpailukausilla. Helmi- ja maaliskuussa syntyneet varsat olivat pärjänneet hieman paremmin kuin muulloin syntyneet, mutta ikäluokkahuippuja oli syntynyt helmi-kesäkuun välisenä aikana tasaisesti. (Virtanen 2009, 40–42.)

Tutkimuksen mukaan (Sairanen J. 2007) ravihevostammat varsovat Suomessa keskimäärin ensimmäisen kerran 8-vuotiaina, eli ne astutetaan 7-vuotiaina. Sairasen tutkimuksessa selvisi, että 2-3-vuotiaina varsoneiden tammojen jälkeläiset menestyivät myöhemmin kaikkein heikoimmin kilpaurallaan. Jos tamma varsoitetaan nuorena, yleensä syynä on tammän loukkaantuminen, vahinkoastuminen, heikot kilpailutulokset tai se,

että tammasta halutaan varsa ennen emän varsinaista kilpauraa. Sairasen mukaan nuorten tammojen huonoihin varsoihin voi olla syynä se, että nuori emä ei pysty tarjoamaan kehittyvälle varsalle fysiologisesti parhaita mahdollisia kasvuolosuhteita. Syntyvä varsa on jo syntymäpainoltaan pieni, eikä nuoren emän maidontuotanto riitä sen optimaaliseen kasvuun. (Sairanen 2007, 56–57.)

Suomessa astutetaan vuosittain vanhoja, 16–25-vuotiaita tammoja muutama sata. Suomenhevostammat ovat keskimäärin vuoden vanhempia kuin lämminveriset siirtyesään siitokseen. Lämminverisistä tammoista yli puolet on alle 10-vuotiaita ja suomenhevosta yli puolet on yli 10-vuotiaita. Suurin osa tammoista on keski-ikäisiä tai vanhoja, koska kaikilla yleensä kilpaillaan ennen siitosuraa. Poikkeuksellisen hyväsuokuiset ja loukkaantuneet tammat siirtyvät siitokseen jo aikaisemmin. Kaikkein huonoimmin tiinehtyvät iäkkäät, varsomattomat tammat. (Nivola 2009b, 90–95.)

Parhaat tiineystulokset saadaan keinosiemennyksellä silloin kun tamma ja ori ovat samassa paikassa, varsomisprosenttikin on tuoresiemennyksessä 5 prosenttiyksikköä korkeampi verrattuna luonnolliseen astutukseen tai siirtosperman käyttöön. 2000-luvulla varsomisprosentit ovat olleet laskusuunnassa sekä Suomessa että Ruotsissa, syytä siihen tutkitaan parhaillaan. Vuosivaihtelukin vaikuttaa tammojen lisääntymiseen sääolojen ja rehujen laadun vuoksi. (Katila 2007, 172, 180–181).

Villeillä hevosilla ja poneilla on korkea varsomisprosentti, 95 %, verrattuna kesytettyihin hevosiin (40–80 %). Hevosjalostuksessa ei juuri ole keskitytty hedelmällisyyteen ja sen kehittämiseen, niin kuin esimerkiksi nautapuolella. (Davies Morel 2006, 277.)

3.2 Keinosiemennystoiminnan historia

Keinosiemennys mainitaan vuodelta 1322 olevasta arabialaisesta tekstissä, ja vuonna 1776 tehtiin Italiassa ensimmäinen sperman jäähdytyskoe. USA:ssa, Ranskassa ja Saksassa tehtiin ensimmäiset keinosiemennykset 1800-luvun lopulla, jonka jälkeen sen käyttö yleistyi nopeasti: Venäjällä keinosiemenrettiin vuosina 1912–1938 n. 120 000 tammaa ja 1960-luvulla Kiinassa jo 600 000 tammaa (tiineysprosentti oli 61). (Reilas 2006b, 1.)

Ensimmäisen keinosiemennyksen hevosella Suomessa teki eläinlääkäri Fabritius 1800- ja 1900-lukujen vaihteessa. Hän keräsi sperman astutuksen jälkeen tamman emättimestä joko kädellä kaapimalla tai sieneen imeyttämällä, jonka jälkeen sperma ruiskutettiin tamman kohtuun. Varsinaiset keinosiemennyskokeilut alkoivat kuitenkin vasta Ypäjällä

1930-luvun lopulla, kun silloisen Valtion hevosjalostuslaitoksen johtaja agronomi Osmo Aalto suoritti niitä vuosina 1937–38. Hän käytti keinosiemennystä oreilla, jotka olisivat joutuneet astumaan yhtenä päivänä enemmän kuin kolme tammaa ja tammoilla, jotka eivät tiinehtyneet luonnollisella astutuksella. (Katila 2007, 178.)

Sotien jälkeen keinosiemennystoiminta Ypäjällä vilkastui, kun sinne tuotiin useita iäkkäitä, varsomattomia tammoja, jotka eivät olleet koskaan ennen tulleet kantaviksi. Keinosiemennyksellä tällaisetkin tammat tiinehtyivät hyvin tuloksin. Sperma kerättiin edelleen tamman puhdistetusta emättimestä kädellä kaapimalla steriiliin astiaan ja ruiskutettiin sitten tamman kohtuun paksulla kumikatetrilla. Vuonna 1946 Valtion Hevosjalostuslaitoksella keinosiemennettiin jo 64 tammaa, joista suuri osa kylläkin uusittiin astuttamalla. Keinosiemennyksestä varsoi kuitenkin 14 tammaa. Tuolloin kokeiltiin myös ensimmäistä kertaa sperman siirtoa, kun samana päivänä otettua spermaa kuljetettiin Ypäjältä Tammeleaan ja Hyvinkäälle. Näistä kahdesta siirtotammasta toinen tiinehtyi. (Katila 2007, 178.)

Vuonna 1958 Osmo Aalto siemensi mm. presidentti Urho Kekkosen tammat ja yhden orlovtamman Moskovasta lentokoneella lähetetyllä spermalla. Näistä jälkimmäisin tiinehtyi ja varsoi seuraavana vuonna. 1960-luvulla Ypäjälle valmistui keinosiemennyksessä tarvittavat laboratoriotilat ja tutkimuksia jatkettiin. Vuonna 1965 siellä aloitettiin tutkimukset tuorespermalla ja niitä jatkettiin vuoteen 1967 asti. Kokeilut pakastetulla spermalla aloitettiin vuonna 1967. Ensimmäiset pakastevarsat syntyivät vuonna 1974. Lisää tutkimuksia ja kokeiluja tehtiin 1970-luvun lopulla. (Katila 2007, 178.) Ulkomailta pakastespermaa tuotiin Suomeen ensin ratsutammoille Saksasta 1970- ja 1980-luvuilla ja lämminveritammoille Ruotsista 1989 (Liimatainen 1994, 2).

Nykyisin käytössä olevat menetelmät alkoivat yleistyä Suomessa 1970- ja 1980-lukujen vaihteessa. Keinosiemennystoiminta alkoi lisääntyä nopeasti 1990-luvun talouslamaan asti, joka aiheutti tälläkin alalla notkahduksen. Siirtosperman suosio taas on kasvanut 1980-luvun lopulta lähtien, ja nykyään sen osuus on samalla tasolla oriasemalla siementämisen kanssa. Luonnollinen astutus on vähenemässä jatkuvasti, mutta pitää yhä pintansa varsinkin suomenhevospuolella. (Katila 2007, 177–178.)

Maailmalla keinosiemennys on vallannut alaa astutukselta. Esimerkiksi Belgiassa ja Hollannissa vuonna 2006 95 % tammoista keinosiemennettiin, Ruotsissa vastaava luku oli 84 % (Mäenpää, T. 2006a). Kuitenkin on vielä monia rotujärjestöjä (esimerkiksi Iso-Britanniassa Thoroughbred Breeding Association, englannin täysiverihevosien rotujärjestö), jotka eivät hyväksy keinosiemennystä joko lainkaan tai sitten keinosiemennyksellä aikaansaatuisten varsojen määrä on rajattu orikohtaisesti (Davies Morel 2006, 295).

3.3 Keinosiemennysasemien toiminta

Suomessa toimivat keinosiemennysasemat sijaitsevat ympäri maata. Kuitenkin jonkinlaista hajontaa on havaittavissa asemien tarjonnan perusteella: pelkästään ratsuoreihin keskittyneet asemat ovat pääasiassa Etelä- ja Länsi-Suomessa kun taas suomenhevosten sijoituspaikat ovat lähinnä Keski- ja Pohjois-Suomessa.

Oriasemat ja siittolat sijaitsevat usein maatilojen yhteydessä, jossa niiden käytössä on paljon laidunalueita ja tilaa hevosille. Kaikkien toiminnan pääpiirteinä on kehittyneiden lisääntymistekniikoiden hallinta ja erityisesti ratsupuolella ulkomaisten jalostusoriiden sperman saatavuus. Tärkeää on myös kansainväliset kontaktit sekä koti- ja ulkomaisten jalostustrendien seuraaminen. Toiminnan laatuun panostetaan seuraamalla jalostusoriiden laatua ja tammojen tiinehtymistä. (Pussinen, Korhonen, Pölönen, Varkia 2007, 43.)

Keinosiemennystoimintaa säätelee ja valvoo maa- ja metsätalousministeriö, Suomen Hippos ry. ja Elintarviketurvallisuusvirasto EVIRA. Maa- ja metsätalousministeriö on asettanut vaatimukset mm. oriin sperman otolle, käsittelylle, tutkimiselle ja kuljetukselle. (Asetus nro 41/EEO/2006.) Toimintaa voi harjoittaa joko hevosten keinosiemennysasemana, siemennesteen lähetysasemana tai siemennesteen vastaanottoasemana. Lähetysasemalla kerätään, käsitellään ja säilytetään spermaa lähetyksiä varten, vastaanottoasemalla taas siemennetään tammoja sinne toimitetulla spermalla. Keinosiemennysasemalla tehdään molempia. (Koskinen 2006, 2.)

Asemien toiminta on lakisäateistä ja luvanvaraista. Saadakseen luvan toiminnalleen asemalla on oltava lupaehtoissa vaaditun pätevyyden omaava vastuueläinlääkäri ja koulutettu avustaja. Vastuueläinlääkärin työhön kuuluu tammojen rektaalitutkimukset (kiimakontrollit ja ovulaation valvonta), sperman laadun valvonta, tiineystarkastukset, sekä asemalla olevien tammojen ja varsojen terveyden seuranta. Tamma on lisääntymisfysiologialtaan muihin kotieläimiin verrattuna mutkikas, ja varsinkin ongelmatammojen tunnistaminen ja niiden hoitaminen vaatii eläinlääkäriltä ammattitaitoa. (Ertola, ym. 2005, 204–205.) Lupalomakkeita saa Suomen Hippos ry:n jalostusosastolta. Lupahakemuksessa selvitetään mm. miten toiminta on tarkoitus järjestää, miten ammattitaitoista henkilökunta on, miten toiminnan laatu varmistetaan ja miten tuloksia seurataan ja raportoidaan. Lupa toiminnalle myönnetään enintään viideksi vuodeksi kerrallaan. Lupa voidaan myös peruuttaa, esimerkiksi jos aseman toiminta ei enää täytä luvan myöntämisen edellytyksiä tai jos lupaehtoja ei asemalla noudateta. (Hevostalouslaki 20.8.1993/796; Koskinen 2006, 2.)

3.3.1 Sukusolujen ja alkioiden tuonti- ja vientisäädökset

Euroopan Unionin jäsenten välillä tapahtuvassa siemennesteen, munasolujen ja alkioiden kuljetuksessa noudatetaan Euroopan neuvoston terveysvaatimuksia. Ulkomaista vientiä saa harjoittaa vain erillisellä luvalla. Tällä halutaan turvata siemennesteen terveys- ja laatuvaatimukset sekä ehkäistä tarttuvien tautien leviäminen. Toiminnan aloittamisesta on lisäksi tehtävä erillinen ilmoitus ja toimintaa valvotaan viranomaistaholta vähintään kerran vuodessa. Oriit, joiden spermaa viedään ulkomaille, on eristettävä muista asemalla olevista hevosista. Samoin niiden sperman keräys- ja käsittelyvälineet on oltava erilliset kotimaahan kerätyn sperman käsittely- ja keräysvälineistä. (Ea11, 1996.) Oriin on oltava asemalla vähintään 30 päivää ennen sperman keräämistä. Ori on myös testattava mm. virusarteriitin ja tarttuvan kohtutulehduksen (*CEM*) varalta ennen ensimmäistä spermankeruuta. Myös alkion tai munasolun luovuttajattaman on täytettävä tietyt terveysvaatimukset. Oriita tai tammaa ei saa käyttää luonnolliseen astutukseen 30 päivää ennen sukusolujen keräämistä. (Neuvoston direktiivi 92/65/ETY.)

Lämminverisen raviiriin spermaa saa tuoda pakastettuna tai tuoreena Suomeen vain, jos ori on kotimaassaan hyväksytty jalostukseen ja se täyttää tietyt jälkeläis- ja yksilönäytöt. Vuonna 2010 vaatimukset olivat, että ori kuuluu maansa jälkeläistilastojen parhaimmiston ja että se on Euroopassa saavuttanut vähintään ennätyksen 1.12,1a ja 300 000 € tai voittosumman 500 000 € tai että se on Euroopan ulkopuolella saavuttanut ennätyksen 1.56 (1.12,1) ja 400 000 USD (285 876 €) tai voittosumman 1 000 000 USD (714 690 €). Ulkomaiselle lämminverioriille voidaan myöntää siitokseen käyttöoikeus 1-5 vuodeksi ja yksilönäytöt hyväksytään siihen asti, kunnes oriin ensimmäinen ikäluokka tulee siemennysvuonna 4-vuotiaaksi. Suomen Hippoksen jalostusvaliokunta voi myöntää perustellusti lisääaikaa tai hylätä orin, jos aihetta siihen ilmenee. Kuolleen orin pakastespermaa saa käyttää vain orin kuolinvuotta seuraavan vuoden ajan. (Lämminverisen ravihevosen keinosiemennyssääntö 2010.)

Ulkomaisten ratsu- ja ponioriiden spermantuontivaatimukset vaihtelevat oriin rodun ja iän perusteella. Kulloinkin voimassa olevat vähimmäisvaatimukset selviävät Suomen Hippoksesta. Perussääntönä kuitenkin on, että ori on kotimaassaan kantakirjattu tai sillä on elinikäinen astutuslupa, mikä sisältää myös suorituskyvyntestauksen suorittamisen. Jos ori ei täytä perussääntöä, se voidaan hyväksyä Suomessa vain nimetylle tammalle ja vain vuodeksi kerrallaan. (Tuontispermaoriiden hyväksyminen kaudelle 2010.)

Anomus ulkomaisen oriin sperman tuonnille jätetään Suomen Hippokseen, jossa asiasta päätetään ennen kuin oria saa käyttää. Myös ulkomailla astuvien oriiden tulee täyttää terveysvaatimukset ja niillä on oltava negatiivinen *CEM*-testin tulos. Oriin DNA-tieto on toimitettava Suomeen, jotta sen jälkeläiset voidaan tunnistaa. Jos oriista käytetään pakastespermaa, on ulkomaisen oriin varsomistulosten oltava vähintään keskitasoa. (Lämminverisen ravihevosen keinosiemennysääntö 2010.) Ulkomaisen sperman vastaanottajan on oltava luvanhaltija ja sperman maahantuoja on ilmoitauduttava maa- ja metsätalousministeriöön (Hevosten keinosiemennysluvat 2009). Maahantuojan on ilmoitauduttava myös Suomen Hippokseen, jotta hänelle voidaan toimittaa astutusluettelot, astutus-, varsomis- ja syntymätodistukset, sekä maksettava vuosittainen lisenssimaksu (Tuontispermaoriit 2010). Sperman maahantuoja on vastuussa oriin astutuskirjanpidosta (Tuontispermaoriiden hyväksyminen kaudelle 2010).

3.4 Tamman tiineytysmenetelmät

Tamma voidaan siementää joko tuorespermalla, siirtospermalla tai pakasteella tai sitten astuttaa luonnollisesti. Näiden kaikkien yhdistelmiä voidaan myös käyttää, jopa samaan kiimaan. Alkionsiirrot ja sukupuolilajiteltu sperma ovat olleet nautapuolella käytössä jo vuosia, ja hevospuolella varsinkin alkionsiirrolla saadaan Suomessa muutamia varsoja aikaan joka vuosi. Uusimpia tekniikoita ovat syvä- ja mikrosiemennys, GIFT-tekniikka ja kloonaus, jotka ovat toistaiseksi vielä tutkimusasteella. Näistä kerrotaan enemmän luvussa 3.4.5.

Kaikki keinosiemennysasemat tekevät siemennyksiä tuore- ja siirtospermalla. Pakastesiemennykset ja alkionsiirrot vaativat erilliset luvat, laitteet ja osaamisen. Niitä Suomessa tekevät vain muutamat asemat ja eläinlääkärit.

Keinosiemennyksen hyviä puolia verrattuna luonnolliseen astutukseen on sen turvallisuus, hygieenisuus ja tehokkuus. Yhdestä siemennyksestä saadaan spermaa 5-10 tammalle, kun luonnollisessa astutuksessa koko määrä olisi mennyt yhdelle tammalle. Jos orilla on joitakin fysiologisia, neurologisia tai psyykkisiä ongelmia esimerkiksi loukkaantumisen vuoksi, on keinosiemennys sille helpompi vaihtoehto, koska pukki on mahdollista muokata juuri sille sopivaksi. Myös siemenen laatu pystytään tutkimaan ja arvioimaan jokaisen hypyn jälkeen, jolloin tammanomistajan oikeusturva paranee ja toisaalta orin mahdolliset ongelmat löydetään ajoissa. Siirtosperman ansiosta hevosten kuljetaminen vähenee, tarttuvat taudit eivät leviä niin helposti ja alueelliset geenivarastot monipuolistuvat. (Schweizer 2006, 78–90; Katila 2007, 179.)

Tiineystuloksissa on eroja, kun verrataan eri menetelmiä keskenään. Minna-Liisa Heiskanen toteaa väitöskirjassaan, että luonnollisesti astutettujen tammojen tiineysprosentti on 67 % kautta kohti (53 % kiimaa kohti laskettuna), tuorespermasiemennyksissä 70 % (45 %), siirtospermasiemennyksissä 65 % (40 %) ja pakastespermasiemennyksissä 62 % (35 %) (Heiskanen 1995, 17).

3.4.1 Tuoresperma ja siirrot

Tuorespermasiemennys tarkoittaa tamman siementämistä tuoreella, samana päivänä kerätyllä siemenellä. Tamma ja ori ovat tällöin samalla asemalla. Eläinlääkäri tutkii tammat yleensä aamulla ja tamma siennetään saman tien kun ori on saatu hypytettyä ja siemen kerättyä. Jos siemennys tapahtuu 15 minuutin sisällä sen keräämisestä, siementä ei välttämättä tarvitse laimentaa, mutta käytännössä sitä yleensä laimennetaan edes vähän (Mäenpää, T. 2006b, 136). Laimennus parantaa siittiöiden säilyvyyttä, koska se laskee seminaaliplasman osuutta spermassa. Kaikkein parhaiten siittiöt kestävät säilytystä, jos sperma on laimennettu niin, että siinä on 5-20 % seminaaliplasmaa. Laimennusaineessa on sokeria, joka toimii siittiöiden energiana säilytyksen aikana, rasvaa, joka suojaa niitä kylmähokilta ja antibioottia, joka estää bakteerikasvun spermannoksessa. (Heiskanen 1995, 24.)

Kun oriilta kerätään spermaa, se pitää saada ensin innostumaan asiasta. Kokeneet oriit tietävät jo tutun ihmisen tullessa karsinaan, mitä pian ollaan menossa tekemään. Aloittelijoille ja ns. "haaveilijoille" sopii hyvin esimerkiksi tamman jousista tehty tekohäntä, johon on laitettu kiimaisen tamman virtsaa. Kun orilla on hyvä erektio, sen penis pestään ja ori viedään hyppytilaan. Siellä se johdatetaan hyppypukin tai hypytamman luokse, missä se saa haistella pukkia tai tekohäntää ja hypätä kun se on siihen valmis (KUVA 11). Penis ohjataan keinovaginaan, joita on erilaisia malleja. Kokeilemalla on etukäteen selvitetty, minkälainen vaginan malli, lämpötila ja tiukkuus miellyttävät mitäkin oria. Ori työntää muutaman kerran siittimensä keinovaginaan ja kun se siementää, sperma kerätään joko erilliseen suppiloon ja muovipussiin tai sitten keinovaginassa kiinni olevaan muovipussiin. (Hevosten keinosiemennysaseman ohjekirja 2009, 27–28.) Myös hevosten kondomeja on kokeiltu, mutta ne eivät ole olleet kovin käytännöllisiä (Davies Morel 2006, 296). Pussi viedään välittömästi laboratorioon ja ori ohjataan hallitusti alas pukilta. Laboratoriossa sperma tutkitaan: tilavuus tutkitaan mittalasia apuna käyttäen, tiheys lasketaan mikroskoopilla tai fotometrillä ja liikkuvuus määritetään mikroskoopilla tutkien. Tämän jälkeen sperma laimennetaan ja pakataan ruiskuihin. Mikäli spermaa on lähdössä siirtoina, kirjoitetaan siirtotodistukset ja todistukset sekä ruiskut pakataan kuljetusta varten styroxlaatikoihin. Jos tammat ovat kaikki paikan päällä, ruiskut laitetaan pimeään,

huoneenlämpöiseen paikkaan odottamaan käyttöä. (Hevosten keinosiemennysaseman ohjekirja 2009, 27–28.) Spermankuljettaminen tapahtuu pääasiassa linja-auto- tai lento-rahtina, ennen myös junilla.



KUVA 11. Oriin hyppyttäminen (Kuva Heidi Jaukkuri 2009)

Siirtosperma tarkoittaa jäädytetyn ja toiselle asemalle tai kotitalliin kuljetetun sperman käyttämistä. Kun tamma siemennetään siirtospermalla, se pitää ehdottomasti laimentaa (KUVA 12). Laimennusaineessa on antibiootteja ja ravinteita, antibiootit tuhoavat spermasta bakteerit ja ravinteet antavat siittiöille energiaa. Laimennetussa spermassa siittiöt elävät kauemmin, kestävät lämmönvaihteluita ja ulkoisia olosuhteita paremmin kuin raa'assa spermassa (Mäenpää, T. 2006b, 136). Laimentamisella saadaan myös spermassa olevan seminaaliplasman määrää alennettua ja näin siittiöiden elinikää pidennettyä. Siirtosperma tulisi käyttää 12 tunnin sisällä keräämisestä, mutta joidenkin oriiden sperma kestää jopa 24 tunnin siirrot (Mäenpää, T. 2006b, 137). Yleensä siirrot tehdään toiselle keinosiemennysasemalle (vuonna 2007 56 % kaikista siirroista), mutta kotitallisiemennysten osuus on joka vuosi ollut kasvussa (Katila 2009). Kotitallisiemennys tarkoittaa tamma siementämistä sen kotitallissa. Tällöin tammaa ei tarvitse siirtää minnekään, vaan eläinlääkäri ja siemen tulevat tamma luokse. Kotitallisiemennyksistä on kerrottu enemmän luvussa 3.5.3.



KUVA 12. Sperman laimentaminen (Kuva Anni Kulhomäki 2010)

Suomeen tulee paljon siirtospermaa myös ulkomailta ja joidenkin Suomessa olevien oriiden spermaa lähetetään myös maasta pois (Mäenpää, T. 2006a, 131). Siirtosperman tiineys- ja varsomisprosentit ovat pienempiä verrattuna spermaan, jota ei ole tarvinnut kuljettaa. Syynä tähän on mm. sen suuremmat kustannukset, kotieläinlääkärin puutteellinen ammattitaito ja se, että sperma ei kestä pitkää kuljettamista. (Katila 2007, 179, 180–181.)

Joillakin oriilla on niin laimea sperma, että niitä ei voi siirtoina käyttää lainkaan. Sperman on oltava riittävän tiheää, jotta sen voi laimentaa siirtoihin asiaan kuuluvalla tavalla. Avoimen keinovaginän käyttö ja sperman sentrifugointi auttavat niiden oriiden siirtoanosten kanssa, joilla on laimea sperma. (Katila 2009.) Sentrifugointi tai fuugaus tarkoittaa sperman käsittelyä sentrifugissa, jossa spermasta saadaan pyörimisliikkeen avulla erotettua suuri osa seminaaliplasmasta pois. Sperma on tällöin tiheämpää ja siittiöt kestävät paremmin säilytystä. Sentrifugoinnilla saattaa kuitenkin olla hieman haitallinen vaikutus sperman hedelmöittämiskykyyn. (Heiskanen 1995, 43, 49.)

3.4.2 Pakaste

Pakastesiemennys tarkoittaa tamman siementämistä pakastetulla spermalla. Menetelmä tuli mahdolliseksi 1949, kun keksittiin glyserolin suojaavan soluja niitä jäädytettäessä. Ensimmäinen pakastevarsa syntyi 1957 ja menetelmää käytettiin jonkin verran 1970-luvulla Suomessa ja muualla. Kuitenkin pakastesiemennykset yleistyivät vasta 1980-luvun lopulla. (Katila 1990, 164.)

Sperman keräämisen jälkeen siihen lisätään laimennusaine ja se sentrifugoidaan. Sentrifugissa saadaan aikaan suurempi siittiöitiheys, kun suuri osa seminaaliplasmasta saadaan erotettua pois. Siittiöt painuvat koeputken pohjalle, ja niiden joukkoon laitetaan pakastusneste, joka sisältää yleensä glyserolia ja munankeltuista. Elävien siittiöiden määrä yhdessä annoksessa on 200 miljoonaa ja yhden annoksen tilavuus vaihtelee 0,5 millilitrasta 15 millilitraan. Annokset pakataan joko muoviolkiin, lasiampulleihin tai alumiiniputkiloihin. Pakastus tapahtuu joko pakastuslaitteella tai styroxastiaan kaadetun nestemäisen typen höyryssä. Sitten jäädytetyt annokset pakataan nestemäistä typpeä sisältäviin säilytysastioihin, missä siittiöt säilyvät vuosisatoja, kunhan nestemäistä typpeä lisätään astioihin silloin tällöin. Sperman voi myös kuljettaa näissä säilytysastioissa. (Katila 1990, 164.)

Ennen siemennystä sperma pitää sulattaa, mikä tapahtuu sekuntikellon, lämpömittarin ja vesihauteen avulla. Mikroskoopilla tutkitaan vielä ennen siemennystä, että siittiöt ovat hengissä. Tamma siemennetään joko olkisiemennyslaitteella tai tavallisella siemennyskapillaarilla ja ruiskulla. Sulatetut siittiöt eivät säily hengissä tamma kohdussa läheskään yhtä kauan kuin tuoresperma, joten siemennys tulee tehdä mahdollisimman lähellä ovulaatiota. (Katila 1990, 164.)

Kaikkien oriiden sperma ei kestä pakastamista, vaikka niiden tiineystulokset tavanomaisella menetelmällä olisivat erinomaiset. On arvioitu, että siitosoriista n. 25 %:lla on hyvin tai erinomaisesti pakastamiseen soveltuva sperma, n. 50 %:n spermalla saadaan vaihtelevia tuloksia ja viimeiset 25 % eivät sovellu pakasteeksi lainkaan. Huonospermaisii oriita, eli oriita joiden sperma on sekä laimeaa että siittiöt liikkuvat huonosti, ei kannata käyttää pakastamiseen ollenkaan. Ennen jokaisen oriin sperman kaupallista pakastamista sillä tulisi tehdä testisiemennyksiä. Riittävänä tuloksena pidetään maasta riippuen 50–60 % tiineystulosta. Yhden kauden aikana yhden oriin spermasta voidaan sen spermantuotantokyvystä riippuen pakastaa annoksia 200–300 tammalle. Nautapuolella yhdestä sonnista saadaan yhdessä kaudessa spermaa n. 50 000 lehmälle. (Katila 1990, 164–165.)

Pakastesiemennykset vaativat tamma siementämistä 12 tunnin välien, juuri siittiöiden huonomman tamma elimistössä säilymisen vuoksi. Tämä taas tarkoittaa tamma tutkimista myös 12 tunnin välein, joskus jopa 6-8 tunnin välein, kun tuore- tai siirtospermaa käytettäessä tamma tutkitaan joka toinen päivä. Tiineystulokset ovat 50–90 %:n luokkaa. Tamma voidaan siementää joko ennen ovulaatiota, jolloin siemennyskertojen määrä nousee, tai ovulaation jälkeen, jolloin riittää yksi siemennysannos kiimaa kohti. Useat siemennykset yhtä kiimaa kohti nostavat kustannuksia ja rasittavat tamma kohtua, koska herkimmat tamma saavat glyserolista ja munankeltuaisesta kohtutulehduksen.

Munasolu säilyy hedelmöittymiskykyisenä n. 18 tuntia, mutta mitä vanhempi munasolu on hedelmöittymishetkellä, sitä suurempi on alkion varhaiskuoleman riski. (Katila 1990, 165, Hautala 2006.)

Pakastesperman käytöllä on monia hyviä puolia: se on huomattavasti helpompaa ja turvallisempaa kuljettaa maasta toiseen kuin elävät eläimet, taudit eivät leviä niin helposti, jalostuksellisesti parhaiden orien jälkeläisten määrää voidaan pakastamisella lisätä, spermanotto voidaan tehdä hiljaiseen aikaan, kun ori ei kilpaile ja toisaalta tammanomistajien mahdollisuudet lisääntyvät kun spermaa on saatavilla kaikkialta maailmasta. Sperma voidaan tilata jo hyvissä ajoin valmiiksi tamman kiimaa odotellessa, eivätkä lähteykset ole riippuvaisia orin kilpailukalenterista, sairauksista tai loukkaantumisista. Spermapankkiin voidaan myös säilöä geenivainesta harvinaisista roduista tai sukulinjoista. (Katila 1990, 165–166.)

Haittapuoliakin löytyy: menetelmä ei sovellu kaikille oriille eikä kaikille tammoille. Hintaa syntyvälle varsalle kertyy myös, jos tamma tulee huonosti tiineeksi tai on pitkäkiimainen. Tällöin tutkimuskertoja kertyy todella paljon, mikä harmittaa erityisesti jos kaikesta vaivasta huolimatta tamma jää tyhjäksi. (Katila 1990, 166.) Vain ns. normaalit tammot soveltuvat hyvin pakastesiemennykseen: tamman kohdun täytyy olla kunnossa, siinä ei saa olla limakalvomutoksia tai ongelmia kohdun tyhjentymisen kanssa. Varsakiimaan siementämistä pakastespermalla ei suositella, ei myöskään pakastesiemenen käyttöä vanhoille, huonokuntoisille tai useita vuosia tyhjäksi jääneille tammoille. (Samper, Estrada & McKinnon 2007, 285.) Jos tammanomistaja haluaa kokeilla tammalleen pakastesiemennystä, olisi hyvä miettiä toinen, hyvin tiineyttävä tuorespermaori varalle valmiiksi (Nivola 2009, 27).

Suomessa pakastesiemennyksiä tekevät muutamat oriasemat, esimerkiksi Kallelan oriasema Kalannissa, Ordenojan oriasema Pöytyällä ja Maaningan oriasema, sekä jotkut eläinlääkärit. Valtaosa ulkomaiden orivalikoimasta on Suomessa käytössä vain pakastespermana (Mäenpää, T. 2006a, 131). Pakastesperman käyttöä on vastustettu monissa maissa. On pelätty, että varsojen hinnat laskevat, kun oriin jälkeläisten määrää pystytään spermanpakastamisella lisäämään. Spermanviejämäiden hevoskasvattajat ovat pelänneet, että varsojen myynti hiipuu, kun ostajamaiden kasvattajat ostavat varsojen sijasta spermaa. Ja ostajamaiden oriinpitäjät taas olivat huolissaan siitä, että oman maan orien kysyntä lakkaa, kun ulkomailta on mahdollista tuoda huippuhevosten spermaa. (Liimatainen 1994, 24.)

3.4.3 Luonnollinen astutus

Tamma voidaan myös astuttaa luonnollisesti päästämällä ori hyppäämään sen selkään. Tämän voi tehdä joko päästämällä tamman ja orin yhtä aikaa laitumelle tai käyttämällä tammalla astutusliinoja, jolloin ihminen on ohjaamassa tilannetta. Molemmissa tavoissa on loukkaantumiseriskinsä niin ihmisillä kuin hevosillakin. Myös taudit voivat levitä hevosesta toiseen ellei asianmukaisesta hygieniasta ole huolehdittu. (Schweizer 2006, 57–77.) Luonnollista astutusta tulisi ainakin kohtutulehdusherkillä tammoilla välttää, koska siinä tamman kohtuun joutuu suuri määrä spermaa ja hygienia ei ole keinosiemennyksen luokkaa (Koivuniemi 2008, 40).

Luonnollisessa astutuksessa on joitakin haittapuolia, joiden takia sen käyttö vähenee vuosi vuodelta. Kun käytetään astutusliinoja, sekä ori että tamma voivat sotkeentua niihin ja loukata itsensä. Jos liinoja ei ole tai hevoset ovat vapaana laitumella, tamma saattaa potkaista oria pahastikin. Jotkin oriit ovat myös niin rajuja astuessaan, että purevat tammaa kipeästi niskaan. Oriin siementäminen on vaikea astutuksessa todeta, vaikka se on mahdollista tuntea kädellä peniksen alta tai orin hännän liputuksesta. Nämä menetelmät eivät kuitenkaan toimi kaikilla oreilla. Lisäksi suosittu siitosori ei ehdi eikä jaksaa astua kaikkia sille tarjottuja tammoja. Myös varsallisten tammojen astuttaminen voi olla ongelmallista, kun tamma hätäilee varsansa perään eikä keskity asiaan. (Schweizer 2006, 57–77.) Keskiverto ori pystyy astumaan päivässä 1-2 tammaa, ja se tarvitsee yhden vapaapäivän 7-10 astumispäivän jälkeen. Tällä menetelmällä on mahdollista päästä 60 % tiineystuloksiin. (Davies Morel 2006, 265.)

Kaikista haittapuolista huolimatta ja miten hyvällä kiiman tarkkailulla tahansa, ihminen ei tule koskaan olemaan niin hyvä oikean astutusajankohdan tulkitsija kuin mitä ori luonnostaan on (Schweizer 2006, 57–77). Varsinkin kun tamma ja ori ovat yhdessä laitumella, ne voivat molemmat noudattaa luonnollista lisääntymiskäyttämistä, mikä parantaa hedelmällisyyttä (McDonnell 1998, 34).

3.4.4 Alkion siirto

Maailman ensimmäinen alkionsiirto hevosilla tehtiin vuonna 1972 ja Pohjoismaiden ensimmäinen alkionsiirtovarsa syntyi 14 vuotta myöhemmin, eli vuonna 1986 (McKinnon & Squires 2007, 319; Katila 2007, 182). Varsa sai nimekseen Alkio. Kokeilu tehtiin Helsingin yliopiston Eläinlääketieteellisen tiedekunnan Hautjärven koetilalla. Toinen alkionsiir-

tovarsa syntyi vuonna 1987 ja maailman ensimmäiset alkiovaiheessa sukupuolimäärityt varsat syntyivät Ypäjällä vuonna 1995. Vuosittain Maatalouden tutkimuskeskus Ypäjällä ja Helsingin yliopiston eläinlääketieteellinen tiedekunta Hautjärvellä tekevät 1-3 kaupallista alkionsiirtoa vuodessa. Kolmas paikka, jossa Suomessa alkionsiirtoa tehdään, on Kallelan oriasema Kalannissa. Suomen ensimmäiset pakastetuista alkioista kehittyneet varsat syntyivät Ypäjällä vuonna 1997. (Katila 2007, 182; Mäenpää, T. 2006b, 136.) Alkiot voidaan myös jäädyttää ja kuljettaa, mutta niiden on päästävä tamman kohtuun 12–19 h kuluessa keräämisestä (McKinnon & Squires 2007, 322–324).

Alkion siirto on hevosten keinosiemennyksessä melko harvinainen tekniikka, osaksi sen suurten kustannusten ja osaksi epävarmuuden vuoksi. Luovuttajattamma siemennetään normaalisti, ja noin viikon kuluttua ovulaatiosta alkio huuhdellaan tamman kohdusta. Alkio etsitään stereomikroskoopissa ja viedään vastaanottajattamman kohtuun joko olkisiemennyslaitteella tai siemennyskapillaarilla. Vastaanottajattammoja tarvitaan yhtä luovuttajaa kohden 2-3, jotta niiden kiimat saadaan samanaikaistettua. Tämä on välttämättömyyksiä, jotta vastaanottajattamman kohtu on oikeassa vaiheessa ottamaan alkion vastaan. Kiimojen samanaikaistaminen eli synkronointi hevosilla on vaikeaa ja lisäksi vastaanottajattammojen ylläpitokustannukset nousevat korkeiksi. Naudoilla voidaan hormonihoidoilla saada aikaan ns. superovulaatioita, joissa saadaan aikaan jopa 10–20 alkioita yhdestä huuhtelusta. Hevosilla vastaava ei onnistu, sillä tammattamat ovuloivat yleensä vain yhden munasolun kerrallaan. USA:ssa on kuitenkin hormonihoidoilla saatu aikaan hevosillakin 3-5 alkioita yhtä huuhtelua kohti. Suomenhevostamma Heiliina sai vuonna 1999 peräti neljä varsaa alkion siirron tuloksena. (Katila 2007, 181–183.) Superovulaatiotekniikan ongelmia hevosilla on mm. se, että tammattamat jostain syystä vastaavat huonosti hormonihoidoihin ja että superovulaatioista kerätyt useat alkiot eivät ole niin elinvoimaisia kuin normaalisti syntyvät (McKinnon & Squires 2007, 324). Toisaalta olisi mahdollista aloittaa alkionhuuhtelu valohoidon avulla jo tammikuussa, jolloin yhdeltä tammattamalta voitaisiin kerätä kahden viikon välein syksyyn asti (Mäenpää 2001, 84).

Kustannuksia on pyritty laskemaan käyttämällä munasarjattomia vastaanottajattammoja, mutta tulokset eivät ole olleet niin hyviä, että menetelmää voitaisiin kaupallistaa. Myös alkoiden pakastaminen ei ainakaan toistaiseksi suuressa määrin onnistu. Pakastettu alkio voitaisiin siirtää vastaanottajattamman silloin, kun sen kiimakierto on sopivassa vaiheessa, jolloin kallista kiimojen synkronointia ei tarvitsisi tehdä. Pakastaminen onnistuu naudoilla hyvin, mutta hevosten alkiot tulevat kohtuun myöhäisemmässä vaiheessa, jolloin ne ovat isompia ja kehittyneempiä kuin lehmän alkiot. Pidemmälle kehittyneet alkiot eivät sitten pakastukaan enää kovin hyvin. Kaupallista alkionsiirtoa on käytetty pääasiassa tammoille, jotka eivät itse pysty kantamaan varsaa loppuun saakka. Niillä alkoiden löytymis- ja siirtotulokset ovat kuitenkin huonompia, kuin normaaleilla tammoil-

la, joilla päästään noin 70 % huuhtelu- ja siirtotuloksiin. (Katila 2007 182–183; Mäenpää 2001, 83, 122.) Keskimäärin joka toinen alkionhuuhtelu johtaa tiineyteen (Mäenpää, T. 2006b, 137). Vanhoilla tammoilla tiineystulokset ovat huonompia ja niiden tiineys päättyy useimmin alkion varhaiskuolemaan kuin nuoremmilla (McKinnon & Squires 2007, 322).

Alkionsiirto on yksi tapa edistää jalostusta, sillä sen avulla voidaan laskea hevosten sukupolvien välistä aikaa, kun vielä kilpailevat tammat saadaan tuottamaan varsoja (Katila 2007, 183). Alkionsiirtotekniikkaa voidaan käyttää jopa 1- ja 2-vuotiaille tammoille (McKinnon & Squires 2007, 319). Näin saadaan aikaan hyvälle tammoille enemmän jälkeläisiä kun vähemmän arvokkaat tammat voivat kantaa paremman varsat luovuttajan mahdollisesti keskittyessä kilpailumiseen (Mäenpää 2001, 82). Alkioissa voidaan säilyttää rodun säilytyksessä tärkeää geeniaainesta ja on sitä käytetty myös prezewalskin hevosen, seepra- ja aasirotujen säilyttämisessä, kun hevostammat ovat kantaneet uhanalaisien rotujen alkioita (Katila 2007, 183; McKinnon & Squires 2007, 319).

Alkionsiirto vaatii erikoisosaamista ja sitä saa tehdä vain ammattitaitoinen eläinlääkäri. Alkionsiirtotoiminta on luvanvaraista ja toiminnan aloittamisesta tulee tehdä ilmoitus maa- ja metsätalousministeriön eläinlääkintä- ja elintarvikeosastolle sekä Elintarviketurvallisuusvirastolle. Aseman toiminnasta vastaa aina eläinlääkäri ja ilmoituksesta on selvittävä aseman vastuueläinlääkäriin nimi. Asemien toimintaa valvotaan vuosittain. Maa- ja metsätalousministeriön päätös nro 8/EEO/1998 määrää asemien henkilökunnan osaamistason, alkioiden käsittelytilojen olosuhteet, vaadittavat toimenpiteet ja tarvittavan kirjanpidon. (G 13, 1996; asetus 23/EEO/2006.)

Alkionsiirtoa saa Suomessa tehdä suomenhevosilla keskenään ja lämminverisillä ravihevosilla keskenään. Luovuttajatammat ilmoitetaan vuosittain Suomen Hippokselle ennen ensimmäistä alkionkeruuta. Alkionsiirrolla syntyneen varsan kasvattajaksi merkitään vastaanottajatamman omistaja varsan syntymähetkellä, ellei kasvattajaksi ole ilmoitettu vastaanottajatamman haltijaa Suomen Hippoksen pitämässä omistajarekisterissä. Suomessa alkionsiirrolla syntyneet suomenhevosvarsat rekisteröidään ravikilpailuoikeudella. Lämminverisellä ravihevosella rekisteröidään ensimmäinen alkionsiirrolla syntynyt varsa kilpailuoikeuksin. (Alkionsiirtosääntö 2007.)

3.4.5 Muut tekniikat

Jo 2000-luvun alusta lähtien on hevosillakin ollut mahdollista sukupuolilajitella sperma. Tämän tekniikan ongelmana on ollut kallis lajittelulaite ja sen rajallinen kapasiteetti käsitellä vain hyvin pieniä siittiömääriä kerrallaan. (Mäenpää 2001, 122.)

Ns. syväsiemennys tarkoittaa sitä, että tamma siemennetään tähystyslaitteen avulla aivan kohdunsarven kärkeen, munanjohtimen aukon päälle. Tällöin käytetyt spermamäärät ovat paljon pienempiä kuin perinteisessä siemennyksessä, joten menetelmä voisi auttaa huonosti spermaa antavia oreja ja pakastesiemennyksiä, joissa annokset ovat muutenkin pieniä. (Mäenpää 2001, 122.)

GIFT-tekniikassa taas kypsä munasolu imetään luovuttajattamalta emättimen kautta ultraäänellä ja siirretään vastaanottajattaman emättimeen kirurgisesti. Hetken kuluttua vastaanottajattama siemennetään. Menetelmä voisi olla sopiva arvokkaille tammoille, joilla on ongelmana huono munanjohtin tai toistuvat kohtutulehdukset. (Mäenpää 2001, 122.)

Mikrosiemennys toimii ihmisillä, ja hevosillakin sitä on kokeiltu, Suomessa Kuopion yliopistossa. Siinä siittiö ruiskutetaan suoraan munasolun sisään. Yksi siittiö riittää ja se voi olla kuollutkin. Menetelmästä voi olla apua huippuoreille, jotka ei-perinnöllisestä syystä tai toisesta ovat heikosti hedelmällisiä. Maailmalla sillä on saatu aikaan toistakymmentä varsaa. Tekniikka on kallis, joten ainakaan keskitason tammalle menetelmä ei lähitulevaisuudessa sovellu, kuluja kun ei tahdo saada peittoon keskitason varsan hinnalla. (Mäenpää 2001, 123.)

Kloonauksella tuotetaan geneettisesti jo olemassa olevan yksilön kaltaisia yksilöitä. Ranskalainen yhtiö on kloonannut muutamia hevosia, tunnetuin lienee huippuoriin Quidam de Revelin klooni Paris-Texas. Kloonaamisessa varsan syntymistodennäköisyys on 1-4 %, suurin osa sikiöistä kuolee jo hyvin varhaisessa vaiheessa joko epämuodostuman tai muun syyn vuoksi. Ainakin ensimmäisten elinviikkojen aikana kloonatut varsat ovat heikompia vastustuskyvyltään kuin muut varsat. Kloonattuja varsoja on kuitenkin vielä niin vähän, ettei suuria tutkimuksia ole pystytty tekemään. Myös ne kysymykset, ovatko kloonit alttiimpia taudelle tai pystyvätkö ne lisääntymään, ovat vielä vaille vastausta. (Mäenpää, M. 2006a.)

3.5 Tamman tutkiminen

Keinosiemennysasemalle tuodut tammat tutkitaan joka toinen päivä. Jos tammalle käytetään pakastettua spermaa, se tutkitaan vähintään 12 tunnin välein tarkan ovulaatioajankohdan määrittämiseksi. (Oijala, Katila & Koskinen 1987, 7-8.)

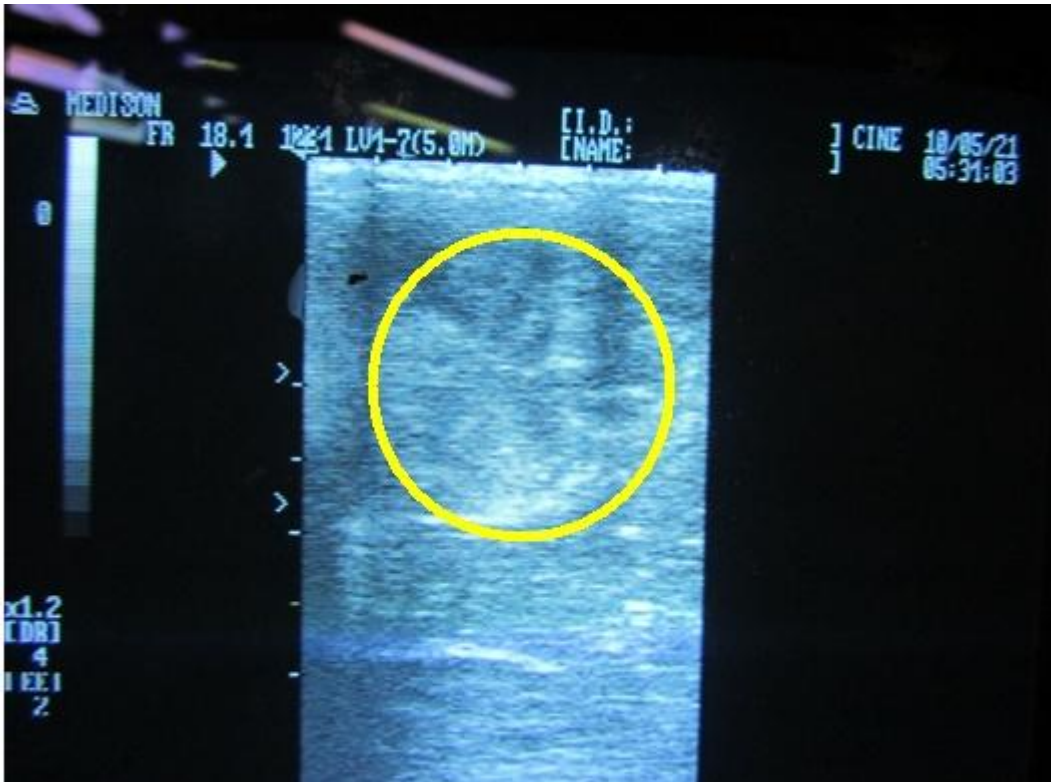
Yleensä tamma tutkitaan sekä peräsuolen kautta että ultraäänilaitteella (KUVA 13). Tamma on siemennettävissä vain, jos sillä on ulkoisten kiiman merkkien lisäksi suuri, pehmeäkö follikkeli ja löystynyt kohdunkaula (Reilas 2006a, 4).



KUVA 13. Ultraäänilaitte

3.5.1 Ultraääni- ja rektaalitutkimus

Tammat tutkitaan ultraäänilaitteella, jolla nähdään kohdun tila ja kunto, munasarjoissa kasvavat follikkelit ja keltarauhaset. Kiimassa olevan tamman kohdussa näkyy kiimapoimuja, mutta kiimojen välillä poimuja ei saisi näkyä, sillä se voi olla merkki matalasta progesteronitasosta. Kiimojen välillä progesteronitaso tulee olla korkea keltarauhasen vaikutuksen vuoksi. Kaikilla tammoilla ei kuitenkaan kiimapoimuja eli ödeemia ole tai se on nähtävissä vain lyhyen aikaa (KUVA 14).



KUVA 14. Ultraäänilaitteen kuva kohdun kiimapoimusta

Munarakkulat eli follikkelit näkyvät ultraäänilaitteen monitorilla pyöreäköinä, tummina rykelminä (KUVA 15). Juuri ennen ovulaatiota follikkeli muuttuu epäsäännölliseksi. Ovuloitunut follikkeli muuttuu keltarauhaseksi. (Oijala, Katila & Koskinen 1987, 7-8; Reilas 2006a, 5.)



KUVA 15. Ultraäänilaitteen kuva follikkelista

Kohdussa voi näkyä myös jonkin verran vapaata nestettä, mikä kiiman aikana on normaalia. Neste on muodoltaan epäsymmetrinen, tumma alue ja se voi liikkua kohdussa. Kiiman aikana kohtuun kertynyt neste on ennen siemennystä tai astutusta steriiliä. Neste saattaa kuitenkin toimia kasvualustana bakteereille, joita joutuu kohtuun esimerkiksi siemennyksen yhteydessä. (Koivuniemi 2008, 5.) Varsinainen tulehdusneste näkyy ultraäänilaitteen näytöllä hiutaleisena tai samean harmaana (Reilas 2006a, 5) (KUVA 16).



KUVA 16. Suuri määrä tulehdusnestettä tamman kohdussa

Tamman munasarjat ovat suuremmat kuin muilla isoilla nisäkkäillä ja follikkelit kasvavat 3,5-6 cm:n kokoisiksi ennen kuin ovuloituvat. Follikkelista muodostuva keltarauhanen on jopa suurempi kuin norsujen keltarauhanen. Suuresta koosta johtuen tamman kiimakierron ja ovulaatioajankohdan seuraaminen on palpaation ja ultraäänilaitteen avulla helppoa ja yksinkertaista. (Allen & Antczak 2007, 312.)

Rektaali- eli peräsuolitutkimus tehdään peräsuolen kautta tunnustelemalla eli palpoimalla. Eläinlääkäri tunnustelee kädellään kohdunkaulan, kohdun ja munasarjat. Ne kertovat tamman kiimakierron vaiheesta: kiimassa kohdunkaula löystyy ja pehmenee, kiimojen välillä se on selvästi tunnettavissa ja kiinteä, tiineyden aikana taas erityisen jäykkä. Kohtu veltostuu kiiman aikana, kiimojen välillä se on putkimainen ja alkutiineydessä makkaramainen ja hyvin kiinteä. Munasarjoissa voi tuntea pieniä ja suuria follikkeleita, keltarauhanen sen sijaan on vaikea tuntea käsin. (Reilas 2006a, 4.) Tamma valmistellaan tutkimukseen pakkopilttuussa sitomalla sen häntä (KUVA 17).



KUVA 17. Tamma valmiina tutkimukseen

Peräsuolen kautta tapahtuvan palpaation lisäksi eläinlääkäri voi tunnustella tamman myös emättimen kautta tai tähystää sen. Emättimen kautta tunnustellaan kohdunkaulan tila, sen jäntevyys ja aukioloaste. Tähystyksessä katsotaan kohdunkaulan kunto, kiimaisella tammalla se on laskeutunut emättimen pohjalle, väriltään punertava, kiiltäväpoimuinen ja avonainen. Kiimojen välillä kohdunkaula on vaalea, kiinteä tappi, joka sijaitsee emättimen pohjukan keskiosassa. (Reilas 2006a, 5.)

Tammalle voidaan tehdä myös verikoe, jossa sen veren seerumista määritetään keltarauhashormonin eli progesteronin määrä. Kiiman aikana ja talven seksuaalilevossa olevalla tammalla veren progesteronimäärä on matala (1 nmol/l). Kiimojen välillä ja tiineellä tammalla progesteronin määrä on korkea. Jos progesteronin määrä on lievästi koholla, tamma on tulossa kiimaan, juuri ollut kiimassa tai sen keltarauhanen ei toimi kunnolla. (Reilas 2006a, 5.)

3.5.2 Tamman hännäminen

Tammanomistaja voi jo kotona koettaa määrittää tamman kiiman ajankohtaa hännämällä tammaa. Kun tamma tulee oriasemalle juuri ennen oikeaa siemennysajankohtaa, omistaja säästää rahaa hoitomaksuissa. Liian kauan ei kuitenkaan pidä viivytellä, sillä ohi mennyt kiima tuo lisäkustannuksia.

Yleensä tammät näyttävät ulkoisia kiimanoireita (vilkuttelu, hännän nostelu, virtsaaminen, kiinnostunut muista hevosista) orikontaktissa, joskus ruunakin kelpaa. Nuoret, varsalliset tai hermostuneet tammät voivat kuitenkin olla näyttämättä kiiman ulkoisia merkkejä lainkaan, ja varsallinen tamma on usein kiinnostuneempi varsastaan kuin oriista. Varsa voidaan tällöin viedä pois tamman näkyvistä ja kuulumattomista, mutta tämä saattaa hermostuttaa tammaa entisestään. Jos tamma ei ole kiimassa, se huiskii hännälään, luimistaa korviaan, pyrkii pois oriin luota ja potkii. Jos ori ja tamma ovat vapaana, ori nuuhkii tammaa päästä, kyljistä, takajaloista ja hännän alta. Usein ne lisäksi nipistelevät ja tönivät tammaa ja painavat päällään sen lautasia nähdäkseen, antaako tamma astua. (Reilas 2006a, 4; Davies Morel 2006, 156.)

Turvallisempi vaihtoehto on taluttaa tammaa orin karsinan edessä tai kuljettaa oria tammojen tarhojen tai laitumien läheisyydessä. Tällöin kiimassa olevat tammät kiinnostuvat orista ja tulevat aidan luokse. Jotkut ujut ja arat tammät eivät kuitenkaan uskalla näyttää kiimaansa vieraassa paikassa ja usein karjaalle orille. Hyvällä hännämisellä pystytään kuitenkin määrittämään siemennysajankohta melko tarkasti ja säästetään näin eläinlääkärikuluja. (Reilas 2006a, 4.)

3.5.3 Tamman siementäminen

Tamman voi siementää keinosiemennysasemalla tai kotitalilla. Siemennys tapahtuu joko pakkopiltsuussa tai astutusliinojen avulla vaikka tallin käytävällä. Tamman häntä sidotaan sivuun ja sen takapäätä pestään, huuhdellaan ja kuivataan huolellisesti. Sperma-ruisku kiinnitetään siemennyspilliin eli seminettiin valmiiksi ja siementäjä vetää käteensä puhtaan, nurinpäin käännetyin siemennyskanskan. Kanskan päälle laitetaan vähän liukastetta ja pilli viedään kämmenen suojassa tamman emättimeen. Sitten etsitään sormella kohdunkaulan aukko ja siemennyspilli viedään etusormen mukana kohdunkaulan läpi. Kun kohdunkaulasta on päästy läpi, viedään pilliä etusormeaa vasten vielä jonkin matkaa kohdun puolelle ja siemenet ruiskutetaan kohtuun (KUVA 18). Pilli vedetään etusormen suojassa pois kohdusta kohdunkaulan kautta emättimeen ja kämmenen mukana ulos tammasta. (Toivonen 2006, 5-8.)



KUVA 18. Tamman siementäminen (Kuva Anni Kulhomäki 2010)

Kohtutulehdukseen taipuvaiset tammot on turvallisinta siementää ns. tuplahanskatekniikalla, jolla maksimoidaan siemennyshygienia. Tulehdusherät tammot tulisi siementää vain kerran yhtä kiimaa kohti, 1-2 päivää ennen ovulaatiota. Jos tamman kohdussa on näkyvissä nestettä jo ennen siemennystä, sille annetaan oksitosiinia aamulla ja se siemennetään iltopäivällä tai illalla. Jos nestettä on vielä 6 tuntia siemennyksen jälkeen, annetaan tammalle lisää oksitosiinia ja/tai tehdään sille kohtuhuuhtelu. (Reilas 2006c, 8.)

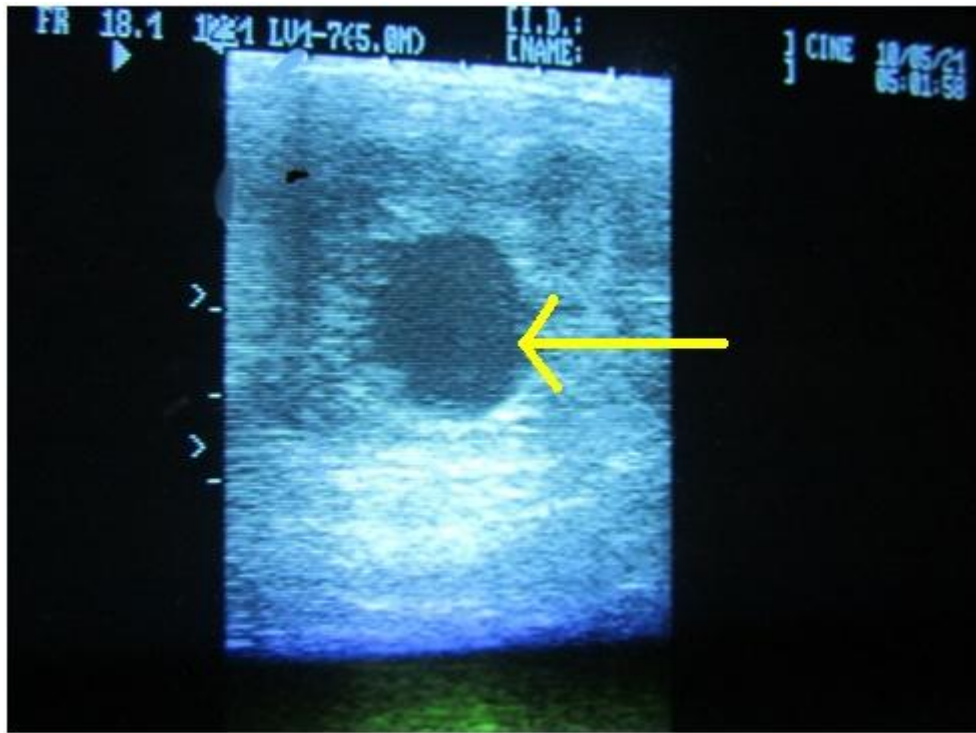
Tamma voidaan siementää aseman sijasta myös kotitallissa, jolloin sitä ei tarvitse kuljettaa minnekään. Kotitallisiemennyksissä oikean siementämisajankohdan määrittäminen on äärimmäisen tärkeää, vaikkakin tammanomistajat valittavan usein kustannusten säästämiseksi vähentävät eläinlääkärin tutkimuskertoja. Joskus käy niinkin, ettei eläinlääkäri ehdi tulla riittävän usein tammaa tutkimaan. Jos tammalla on säännöllinen kiimakierto, selkeät kiiman ulkoiset merkit eikä sillä ole ollut aikaisempia tiinehtyvyysoongelmia, kotitallisiemennykset onnistuvat usein hyvin, mutta edellytyksenä sille on pätevä eläinlääkäri. Jos tamma ei kotisiemennyksen jälkeen jää heti tiineeksi, se kannattaa siirtää siittolaan, missä se tutkitaan ja hoidetaan säännöllisesti. Ongelmatammat ja tammot, jotka eivät näytä kiimaa kotona, tulisi viedä suoraan asemalle. (Hautala 2006.)

Suomessa sijaitseva oriasema voi lähettää spermaa kotitalille siementämistä varten. Kotitalisiemennyksen saa tehdä vain tammam kiimakontrollin suorittanut eläinlääkäri. (Hevosten keinosiemennysluvat 2009.)

3.5.4 Tiineystarkastukset

Tiineystarkastukset tehdään ultraäänilaitteella. Jo 14 vuorokauden ikäinen alkiorakkula on mahdollista nähdä 95 %:n tarkkuudella (Oijala, Koskinen & Katila 1987, 7-8). Varsinainen alkio tulee näkyviin noin kolme viikkoa ovulaation jälkeen ja sydämen sykkeen voi nähdä 25–27 päivää vanhalla alkiolla (Reilas 2006a, 7). Tiineyden voi todeta myös peräsuolen kautta tunnustelemalla eli rektaalipalpaatiolla, veren eCG-pitoisuuden mittaamisella tai määrittämällä estrogeenin tason tammam virtsasta, ulosteista tai verestä (Toivonen 2006, 13).

Ensimmäinen tiineystarkastus tehdään yleensä 16–18 päivää ovulaation jälkeen (KUVA 19). Koko kohdun tutkiminen on tärkeää, vaikkei tammalla olisikaan todettu kaksoisovulaatiota. Mikäli kaksoisovulaatio on tapahtunut, täytyy ensimmäinen tiineystarkastus tehdä 14–16 päivän kuluttua siemennyksestä. Tällöin alkio liikkuu ympäri kohtua, jolloin mahdollinen kaksonen voidaan vielä yrittää puristaa pois. Ultraäänilaitteella tehty tutkimus kaksosten löytämiseksi on lähes varma, mutta joskus alkiot ovat niin vierekkäin, ettei toista näe toisen takaa. Alkio on myös mahdollista sekoittaa kohdussa olevaan kystaan, ennen kuin sydämen syke on nähtävissä. (Reilas 2006a, 7, Katila 1998, 16.)



KUVA 19. 17 vuorokauden ikäinen alkio

Toinen tiineystarkastus tehdään joko 28 vuorokautta siemennyksen jälkeen, jolloin alkion sydämen sykkeen voi jo nähdä tai 35–40 vuorokauden kuluttua siemennyksestä (KUVA 20). Suurin osa alkion varhaiskuolemista tapahtuu ennen 35. tiineysvuorokautta. Viimeinen tiineystarkastus olisi hyvä tehdä noin 100 tiineysvuorokauden (n. 3 kk) kuluttua. (Reilas 2006a, 7.)



KUVA 20. 30 vuorokauden ikäinen alkio

Hälyttäviä merkkejä tiineystarkastuksessa tehdyissä löydöissä ovat liian pienet tai liian suuret alkiot, alkion sijainti epätavanomaisessa paikassa, kohdusta löytyvä vapaa neste tai kohdun limakalvon turvotus. Jos tällaisia löydöksiä tulee vastaan, on erittäin todennäköistä, että tamma luo alkion. (Toivonen 2006, 12.)

4 HEVOSTEN KEINOSIEMENNYSTOIMINNAN RAPORTOINTI

Keinosiemennysasemilla pidetään tarkkaa kirjanpitoa tehdyistä toimenpiteistä, astute-
tuista tammoista, siirretyistä sperma-annoksista ja tammojen tutkimuksista. Astutuska-
uden päätyttyä tiedot kootaan yhteen ja lähetetään oman alueen hevosjalostusliittoon ja
Suomen Hippokseen lokakuun puoleen väliin mennessä. Hippoksessa tiedoista laske-
taan kullekin oriille tiineyttämisen- ja varsomisprosentit sen mukaan, miten monta tammaa
on tullut tiineeksi ja/tai varsonut.

Muilla kotieläimillä on myös omat rekisterinsä ja toimintatapansa. Esimerkiksi lampaiden
ja vuohien rekisteri on sähköisessä muodossa ja jokainen tunnuksen hankkinut lammas-
tai vuohitilallinen pystyy tallentamaan omia eläimiään koskevat tiedot ja muutokset jär-
jestelmään. Sovellukseen kirjaudutaan joko salasanan, käyttäjätunnuksen ja avainluku-
listan avulla, verkkopankkitunnuksilla tai sirullisella henkilökortilla. Järjestelmän käytössä
auttaa maaseutuelinkeinoviranomainen ja asiakaspalvelu. Käyttöohje on perusteellinen
ja yksinkertainen, ja ohjelmassa on paljon toollitteja, eli pikaselittejä jotka antavat lisä-
tietoa, kun osoittimen vie hiirellä otsikon päälle. Tarvittavat toimenpiteet (osto, poisto,
siirto, poikiminen) on mahdollista tehdä myös puhelimitse tai Internetistä saatavilla lo-
makkeilla, jotka voi palauttaa joko postitse, sähköpostitse tai faksilla. Toimenpiteiden
tallentamisen yhteydessä on ilmoitettu myös määräaika, mihin mennessä tietojen tulee
olla tallennettuna järjestelmään (esim. poisto 7 vrk), jotta tilalliselle ei tule seuraamuksia
esim. EU-tukivalvonnan taholta. Jos sovellukseen yrittää tallentaa puutteellisia tai vir-
heellisiä tietoja, järjestelmä herjaa asiasta ja vaatii tietojen tarkastamisen. Tilallinen pys-
tyy myös selaamaan järjestelmästä omien ja hankkimiensa eläinten tietoja sekä muut-
tamaan niitä tarvittaessa. Osa tiedoista on lukittu, ja niitä pystyy muuttamaan vain asia-
kaspalvelu. (Pikaopas 2010.)

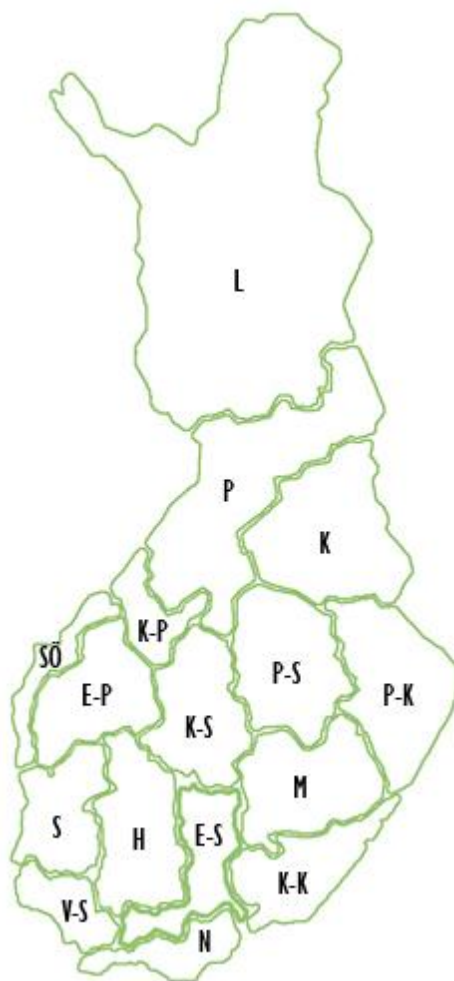
Naudoilla rekisteröinti tapahtuu myös sähköisesti Internetin avulla. Nautatilallinen pystyy
Internetistä tilaamaan lehmälleen sopivan sonnien siemenen, siementäjän ja siemennyk-
sen. Tulevat alkionhuuhtelut ja myynnissä olevat tuore- tai pakastealkiot ovat myös va-
rattavissa. Jakeluautot kiertävät tiettyä reittiä pitkin kolmen kuukauden välein ja jättävät
siemenen kotiovelle, jos tilalla itsellään on nestetyppisäiliö. Suomen n. 160 seminologin
töiden organisointi tapahtuu seminologien töidenjaon tukijärjestelmällä, joka jakaa vuo-
sittaiset useat sadat tuhannet siemennystilaukset päivittäin seminologeille. Seminologi
ilmoittaa tulostaan sähköpostitse kahden tunnin tarkkuudella ja lähettää tekstiviestin kun
on n. puolen tunnin matkan päässä tilalta. Seminologi tallentaa siemennyksen jo tilalla
nautarekisteriin kannettavalla tietokoneella. Tilat itse tallentavat rekisteriin poikimiset,
poistot ja ostot. Nautarekisteristä ajetaan ja lähetetään tiloille joka toinen kuukausi pape-

riset rekisteriotteet ja erilaisia tilastoja tarvittaessa. Eläinlääkärit ja teurastamot pystyvät tarkastamaan nauta- ja sikatilojen terveydenhuollon toimenpiteet Naseva- ja Sikava-järjestelmistä, johon ne on tallennettu. Tuottajat pystyvät tehostamaan omaa tuotantoaan erilaisilla tietokonesovelluksilla, jotka ovat myös hallinnon ja muiden oheisorganisaatioiden käytettävissä. Tällaisia sovelluksia ovat mm. Ammu, Pihi ja TehoElmer. Sovellusten käyttöönottomaksu on 50–95 euroa ja vuosimaksu 30–192 euroa. (Faba 2010, Laskentakeskus 2010, Nautaopas 2010.)

4.1 Nykyinen menetelmä

Suomen raviurheilun ja hevoskasvatuksen keskusjärjestö on Suomen Hippos ry. Sen alaisena toimii 16 alueellista hevosjalostusliittoa, joiden tehtävänä on mm. edistää oman alueensa hevosjalostusta ja –kasvatusta (KUVIO 2). Hevosjalostusliitoilla on omat paikalliset jäsenjärjestönsä, joissa henkilöjäseniä on yhteensä n. 35 000. (Hevosjalostusliitot 2010.)

L= Lapin Hjl
P= Pohjanmaan Hjl
K= Kainuun Hjl
K-P= Keski-Pohjanmaan Hjl
P-S= Pohjois-Savon Hjl
P-K= Pohjois-Karjalan Hjl
SÖ= Svenska Österbottens Hjl
E-P= Etelä-Pohjanmaan Hjl
K-S= Keski-Suomen Hjl
M= Mikkelin Hjl
H= Hämeen Hjl
S= Satakunnan Hjl
E-S= Etelä-Suomen Hjl
K-K= Kymen-Karjalan Hjl
V-S= Varsinais-Suomen Hjl
N= Nylands Läns Hjl



KUVIO 2. Hevosjalostusliitot Suomessa (Kuva Emilia Fager 2010)

Hevosjalostusliittojen ja Suomen Hippoksen historia ulottuu vuoteen 1910, jolloin keskusliitto perustettiin. Myöhemmin se ja Suomen Ravirengas yhdistettiin ja syntyi Suomen Hippos ry. (Peltonen, 2010.)

Hevosjalostusliittojen toiminnanjohtajat toimivat oman alueensa varsojen tunnistajina ja kiertävät talven aikana katsomassa jokaisen omalla alueellaan syntyneen varsan. Tunnistamisesta kerrotaan enemmän luvussa 4.1.2. Yhdessä Suomen Hippos ry:n kanssa hevosjalostusliitot hoitavat Suomessa syntyneiden ja tänne tuotujen hevosten rekisteröinnin, näyttelytoiminnan ja ravikilpailut.

Vanhan raportointimenetelmän ongelmana on sen työllistyvyys ensin oriasemilla ja sitten hevosjalostusliitoissa. Lisäksi menetelmä mahdollistaa oriaseman tulosten kaunistelun, jolloin ei saada luotettavaa tietoa esimerkiksi tutkimusta varten. Toisaalta myös tammanomistajat halunnevat luotettavaa tietoa orien tiineyttämiskyvyistä ja varsomisprosentteista. Varsinkin luonnollisessa astuttamisessa on ollut helppoa jättää tiineyteen päättymättömiä astutuksia pois tilastoista ja näin saada oriin tiineys- ja varsomisprosenttia todellisuutta korkeammaksi. (Nivola 2009b, 95.)

4.1.1 Oriinpitäjä

Ennen astutuskauden alkua oriinpitäjän on otettava jalostukseen käytettävästä oriistaan näytteet *CEM*-tutkimusta varten (ks. kohta 2.4). Oriinpitäjä myös tilaa astutuskirjan ja –luettelot hevosjalostusliitosta, sekä tarvittaessa spermansiirtotodistukset. Astutuskaudella oriinpitäjä pitää kirjaa astutetuista/siemennetyistä tammoista ja merkitsee tammien ensimmäisen astutuspäivän mukaisessa järjestyksessä astutusluetteloon. Jos spermaa siirretään, kirjoitetaan spermansiirtotodistus, jonka vastaanottava asema tai siementävä eläinlääkäri allekirjoittaa ja lähettää neliosaisen lomakkeen kaksi päällimmäistä sivua takaisin. Jalostukseen hyväksytyllä orilla saa vuosittain astuttaa 150 tammaa kaikki hedelmöittämistavat huomioiden. Jos orin spermaa viedään ulkomaille, siellä siemennettävät tammot ovat tämän kiintiön ulkopuolella. Astutusluetteloon merkitään kaikki tammien siemennys/astutuspäivät, omistajien yhteystiedot ja sperman vastaanottajat ja se palautetaan mahdollisten spermansiirtotodistusten kanssa oman alueen hevosjalostusliittoon kyseisen vuoden lokakuun 15. päivään mennessä. Oriinpitäjä kirjoittaa kaikille astutetuille tammoille astutustodistukset ja lähettää ne tammanomistajille. (Lämminverisen ravihevosen keinosiemennyssääntö 2010, Oriinpitäjän muistio 2010.) Paperit kirjoitetaan käsin, joskin ne ovat itsejäljentäviä.

Keinosiemennysasemat täyttävät lisäksi yhteenvetoraportin kauden toiminnasta. Raporttiin merkitään kaikki asemalla käytössä olleet oriit (paikan päällä hypänneet, siirtosperma- ja pakasteoriit sekä mahdolliset luonnollisesti astuneet oriit) ja niiden tammamäärät. Lisäksi ilmoitetaan seuraavan kauden asemalla työskentelevä eläinlääkäri ja siittolaavustaja(t).

Kun varsa on syntynyt, oriinpitäjä lähettää tammanomistajalle laskun varsamaksusta. Joillakin oriilla on käytössä 90 vuorokauden tiineysmaksu, jolloin varsamaksua ei ole. Kun lasku on maksettu, oriinpitäjä lähettää tammanomistajalle syntymätodistuksen kuitina maksetuista maksuista. (Oriinpitäjän muistio 2010.) Oriinpitäjä voi olla joko yksityinen ihminen tai keinosiemennysasema.

Terttu Katila (Helsingin Yliopisto) tutki vuonna 2009 sitä, miten keinosiemennysasemat ovat spermansiirtotodistuksia täyttäneet, vertaili suomenhevos- ja lämminverioriiden spermantuotantoa ja kuljetuksen vaikutusta siittiöiden elävyyteen, sekä asemien tapaa valmistaa siemennysannos. Tutkimus tehtiin vuoden 2007 siemennystiedoista, eli samoista, joita tässä tutkimuksessa on käytetty. Uudenmallinen spermansiirtotodistus otettiin käyttöön juuri vuonna 2007, johon oli merkittävä aiempaa tarkemmin hypyn ja koko sperma-annoksen tiedot. Tulokseksi Katila sai, että osa asemista ei täytä lomakkeita oikein spermantuotannon ja siemennysannoksen osalta. Tutkimuksessa oli mukana kaikkiaan 37 asemaa, joista 15:llä oli puutteita lomakkeiden täytössä. Suurimmat virheet olivat laskutoimituksissa tai tieto puuttui lomakkeesta kokonaan. Sperman laadun arvioinnissa oli yllättävän vähän hajontaa, mikä käytännössä tarkoittanee sitä, että asemat arvioivat oriin sperman liikkuvuuden liian korkeaksi. Myös sperman laimentaminen oli joillakin asemilla liian vähäistä, sillä riittävä laimennus parantaa siittiöiden elinvoimaisuutta. Katila teki työssään joitakin parannusehdotuksia, jotka koskivat mm. asemien henkilökunnan lisäkoulutusta ja siirtotodistuksen siirtämistä sähköiseen muotoon. Sähköinen kaavake antaisi mahdollisuuden tietojen keräämiseen reaaliajassa ja tekisi vaikeaksi jättää tyhjät tammamoriin astutusluettelosta pois. (Katila 2009.)

4.1.2 Tammanomistaja

Tammanomistajan saa oriinpitäjältä astutustodistuksen astutuskauden päätyttyä, myös tyhjäksi jääneelle tammalle. Kun varsa on syntynyt, tammanomistaja täyttää astutustodistuksen ja palauttaa sen oman alueensa hevosjalostusliittoon, jotta varsa voidaan rekisteröidä. Varsan rekisteröintimaksu on halvin, jos varsa ilmoitetaan rekisteröitäväksi kuukauden kuluessa sen syntymästä (vuonna 2010 17 €). Jos varsa ilmoitetaan sen

syntymävuoden loppuun mennessä, maksu on n. kaksinkertainen (vuonna 2010 40 €) ja tätä myöhemmin ilmoitettuna n. kuusinkertainen (vuonna 2010 120 €). Myös tyhjäksi jääneen tamman astutustodistus on palautettava, samoin, jos tamma on kuollut kantavana tai luonut varsan enneaikaisesti. (Hippos-konsernin hinnasto 2010; Tammanomistajan muistio 2010.)

Varsan tunnistaminen tehdään syksyllä, varsan ollessa vähintään 4 kuukauden ikäinen, eli silloin kun se on vaihtanut varsakarvansa. Tällöin väri ja merkit ovat parhaiten tunnistettavissa. Tunnistaja tilataan oman alueen hevosjalostusliitosta, missä tunnistajilla on listat alueellaan syntyneistä varsoista. Varsa tulee tunnistaa syntymävuotta seuraavan vuoden maaliskuun loppuun mennessä, jotta se saisi ravikilpailuoikeuden. Varsan tulee olla tottunut riimuun ja käsittelyyn, sillä tunnistaja tutkii sen ympäri, ottaa verinäytteen ja laittaa mikrosirun kaulaan. Tammanomistaja antaa tunnistajalle syntymätodistuksen, minkä hän on lunastanut oriinpitäjältä kuittina maksetuista astutus- ja varsamaksuista. Jos varsa on jo vaihtanut omistajaa, annetaan tunnistajalle myös omistajanvaihdosilmoitus. (Mäenpää, M. 2006b.) Kun kaikki tarvittavat paperit ovat kunnossa ja kaikki maksut maksettu, Suomen Hippo ry. lähettää varsan hevospassin varsanomistajalle (Tammanomistajan muistio 2010).

4.2. Uudistus Heppa-järjestelmän kautta

Heppa-järjestelmä on Suomen Hippo ry:n ylläpitämä tietokanta, josta löytyy kaikki Suomessa rekisteröidyt hevoset ja niiden suku-, jälkeläis- ja kilpailu- ja näyttelytiedot. Järjestelmässä on paljon tietoa myös hevosten parissa olevista ihmisistä (valmentajat, ohjastajat, omistajat jne.), sekä kaikista Suomen ravikilpailuista tulostietoineen ja lähtölistoineen. (Heppa-järjestelmä 2010.)

Heppa-järjestelmään kirjaututaan henkilökohtaisilla tunnuksilla, ja myönnettyistä oikeuksista riippuen siellä pystyy joko ilmoittamaan hevosen starttiin (valmentaja), lisäämään astutuksen ja tulostamaan astutus- tai syntymätodistuksen (oriinpitäjä) tai merkitsemään hevosen viimeisen rokotuspäivän (eläinlääkäri).

Heppa - Windows Internet Explorer
 https://heppa.hippos.fi/heppa/app?page=horse%2FMatingList&service=external

WWW.HIPPOS.FI
 HEVOSET
 Hevosien perustiedot
 Suku ja jälkeläiset
 Ravikilpailuhistoria
 Astutus/Tiineysluettelo
 Astutus
 Omistus- ja hallintahistoria
 Hevosien näyttelyhistoria
 Anostelutaloukset
 Väliaikaiset tuomnit
 Jalostusoriit ja kantakirjatammat

HEIKILÖT
 RAVIKILPAILUT
 OMA TALLI
 TILASTOT

Hevonen Vain Suomen rekisterin Tuloksia Enintään 50

Astutus/Tiineysluettelo, Valtraus (1877-03)
 | 2009
 Oriinpitäjä Timo Vaaränen
 Poikkikharjuntie 5 74700 KIURUVESI

Astutukset vuodelta 2009

Astutus Nro	Tamma	Laji	1. Astutus	Viim. Astutus	Uusinnat	Siemennys	Liitto	Tamman Omistaja	Menestyminen	Päiväys	Varsa
1	2009001. Vilpotar	S	6.4.2009	6.4.2009	0 Keino		13	Mässeli, Markku & Taina	Varsoi oriin	20.3.2010	Aarteen Valtraus
2	2009002. Lennon Myrsky	S	13.4.2009	15.4.2009	0 Siirto		13	Antero Kukkola			
3	2009003. Nopsa-Nooa	S	17.4.2009	20.4.2009	0 Keino		13	Huuskola Jukka & Karlsson Juha & Tuula	Varsoi tamman	17.3.2010	Nopsa-Nooa 10 -varsa
4	2009004. Simppei	S	17.4.2009	26.8.2009	5 Keino		13	Huuskola Jukka & Karlsson Juha			
5	2009005. Evian	S	20.4.2009	20.7.2009	3 Siirto		13	Päivi Korvenranta	Varsoi oriin	25.6.2010	Valentini
6	2009006. Milinan Yllätys	S	22.4.2009	24.6.2009	3 Siirto		13	Agrohelp Oy	Varsoi tamman	6.6.2010	Milinan Verna
7	2009007. Kilun Petra	S	24.4.2009	24.8.2009	4 Siirto		13	Maj-Britt Vikman	Ei tiinehtynyt		
8	2009008. Josefina Lax	S	27.4.2009	27.4.2009	0 Siirto		13	Stall Lax	Varsoi oriin	12.4.2010	Vincent Lax
9	2009009. Juliana Lax	S	27.4.2009	24.6.2009	3 Siirto		13	Stall Lax	Varsoi tamman	24.5.2010	Juliette Lax
10	2009010. Siro-Kihu	S	27.4.2009	1.5.2009	0 Keino		13	Matti Hievanen	Varsoi oriin	19.4.2010	Paronetti
11	2009011. Carmiitta	S	29.4.2009	22.5.2009	1 Siirto		13	Ravitalli Suuronen Oy	Varsoi oriin	28.4.2010	Valtori
12	2009012. Ruutu-	S	29.4.2009	12.6.2009	2 Keino		13	Kimmo Pukarinen	Varsoi tamman	14.5.2010	Valtruska

KUVA 21. Oriin astutusluettelo Heppa-järjestelmässä

Esimerkiksi astutusluetteloiden (KUVA 21) tekeminen vie paljon aikaa, jos astuvia oriita on paljon ja/tai niillä on useita tammoja. Tammanomistajien yhteystietojen hankkiminen on hankalaa, varsinkin jos tamma on myyty tai liisattu jollekin toiselle henkilölle kesken kauden. Liisaaminen tarkoittaa tamman vuokraamista toiselle henkilölle kasvattajajoi-keuksin, ilman että tamman omistajuus muuttuu. Uudistuksen jälkeen oriinpitäjä pystyy valitsemaan tamman luettelosta joko nimen tai rekisterinumeron mukaan, ja järjestelmä etsii omistajan yhteystietoineen. Ensimmäinen ja viimeinen siemennys-/astutuspäivä tulee syöttää astutusta tallennettaessa, ja laskea, montako kertaa tamma on uusittu. Näin tarvittavat tiedot tulostuvat myös astutustodistukseen (KUVA 22). Kun varsa on syntynyt, järjestelmä etsii syntymätodistukseen varsomispäivän, varsa sukupuolen ja nimen valmiiksi. Oriinpitäjälle jää enää todistusten tulostus, allekirjoitus ja postitus.

(Ammattitietojen antajalle astutusmaksu
Palausten hintojen mukaan varsinainen jäsens.)

Suomen Hippos ry
Tulikkuja 3 02850 ESPOO

ASTUTUSTODISTUS
COVERING CERTIFICATE

No 2989004

Ori/Station Valtraus

Rek. 1877-03

Rotu Suomenhevonen

Oripitäjä/Station keeper Timo Väärinen Puh.

Osoite Polkkiharttie 5 14700 Kuruvaari

Tamma/ Mare Simppeli

Syntymävuosi 1989

Rek. 1324-09

Rotu Suomenhevonen

Tammanomistaja/Owner Huuskola Jukka & Karlsson Juha Puh.

Osoite Jutilantie 19 19999 Lohanka

Astutusmaksu/Stud fees _____ € varsamaksu _____ € päivän ikäisestä varsasta.
tinehtymismaksu _____ €

1. astutus 17.4.2009 keinosiemennyksellä

Varsinan astutus 26.8.2009 keinosiemennyksellä Luvunlupien lukumäärä 5

Oripitäjän allekirjoitus Signature of station keeper

VARSOMISILMOITUS FOALING REPORT

(tammanomistajan täyttää)

Edellä mainittu tammanomistaja on varsonut _____ j _____ 20____
Simppeli on luonut _____ j _____ 20____
(Tarkastele yllävalta) ei ole sinehtinyt

Oripitäjä/Tamma/ Mare värin _____ ja merkit _____

Varsan nimiehdotukset _____

Varsan sijaintipaikka, nimi _____

(Ole tarkkana) Läh.os. _____ Puh. _____

Postino. _____ Postitoimipaikka _____

Lisätietoja (Esim. suut tammanomistajalta) _____

_____ j _____ 20____

Todistaa: _____ Tammanomistajan allekirjoitus Signature of mare owner

(Tarkennaasi toimintatiedot tulostuksessa Tammanomistajan ja omistajan)

KUVA 22. Heppa-järjestelmästä tulostettu astutustodistus

5 LÄPILEIKKAUS VUODEN 2007 ASTUTUKSIIN

Tämä osa opinnäytetyöstä tutki suomalaista hevoskasvatusta ja jalostusta. Se oli kvantitatiivista, eli määrällistä tutkimusta, jonka tehtävänä oli selvittää eri asioiden välisiä tilastollisia riippuvuuksia, asioiden lukumääriä ja prosenttiosuuksia. Lisäksi kvantitatiivisen tutkimuksen tuloksia selvitettiin taulukoiden ja kuvioiden avulla. (Heikkilä 2005, 16.) Hirsjärven, Remeksen ja Sajavaaran (2001, 129) mielestä kvantitatiivisen tutkimuksen tehtävänä on saattaa aineisto tilastollisesti käsiteltävään muotoon ja tehdä päätelmiä aineiston tilastollisen analysoinnin perusteella.

5.1 Tutkimusongelmat

- Millaisia siitosoriita kasvattajat ovat käyttäneet? Millaisille tammoille?
- Millä menetelmällä tamma on astutettu (keinosiemennys, siirto, pakaste, luonnollinen astutus)?
- Onko tamma uusittu ja kuinka monta kertaa?
- Mikä on ollut lopputulos (varsonut, jäänyt tyhjäksi, luonut, tamma kuollut, syntynyt kuolleena, kuollut synnyttyään)?
- Missä kasvattajat asuivat (miten kauas he olivat valmiita tammojaan kuljettamaan)?
- Miten astutusmenetelmä vaikutti varsomistulokseen?
- Milloin varsa on ilmoitettu syntyneeksi? Miten tyhjien tammojen omistajat saataisiin palauttamaan astutustodistukset?
- Minkä hintaisia siitosoriit olivat ja millaisia eri hintavaihtoehtoja olivat?
- Oliko varsomistuloksissa eroa, jos tamma siemennettiin siirtona kotitalilla tai keinosiemennysasemalla?

5.2 Aineisto ja menetelmät

Tutkimustyypinä läpileikkaus oli kokonaistutkimus, sillä siihen otettiin mukaan kaikki vuonna 2007 tehdyt siemennykset ja astutukset. Vuosi 2007 valittiin siksi, koska siitä oli jo valmiit tilastot olemassa, syntyneet varsat ilmoitettu ja rekisteröity. Kaikki tarvittavat tiedot oli tallennettu Suomen Hippoksen ylläpitämään Heppa-järjestelmään. Valmis aineisto kerättiin erilaisilla tietokoneajoilla Heppa-järjestelmästä ja muutettiin Excel-

muotoon. Tämän jälkeen aineisto koodattiin, siirrettiin SPSS for Windows 17.0-tilasto-ohjelmaan ja analysoitiin sen avulla (SPSS=Statistical Package for the Social Sciences).

Koska osa aineistosta oli saatavilla vain hevosjalostusliittojen toimistojen arkistoissa, päädyttiin kotitalli- ja vastaanottoasemien vertailussa tutkimaan vain Pohjois-Savon hevosjalostusliiton toimistossa olevat astutusluettelot. Kyseessä oli siis harkittu otanta, jonka tulokset voitiin sitten yleistää koko Suomea koskeviksi. Astutusluettelot oli täytetty osin puutteellisesti, joten osa Pohjois-Savon alueen tammaista jouduttiin jättämään pois puuttuvien tietojen vuoksi.

Tulokset esitettiin suorina prosenttijakaumina, erilaisina tunnuslukuina ja taulukoiden ja kuvioden avulla. Käytettyjä tunnuslukuja olivat keskiarvo (saadaan jakamalla havaintojen summa niiden lukumäärällä, pienissä määrissä ääriarvot vaikuttavat keskiarvoon huomattavasti), mediaani (suuruusjärjestykseen laitetuista havainnoista keskimäinen tai kahden keskimäisen keskiarvo) ja moodi (useimmin esiintyvä havainnon arvo) (Heikkilä 2005, 83–84). Muuttujien välisiä riippuvuuksia ja tilastollista yhteyttä tutkittiin erilaisilla tilastomatematiikan testeillä. Jos muuttujien välillä oli tilastollinen yhteys, toisen muuttujan arvot antoivat jonkinlaista ennustetta toisen muuttujan todennäköisesti saamista arvoista (Holopainen, Tenhunen, Vuorinen 2004, 157). Koska tulokset voivat joutua myös sattumasta, muuttujien välinen riippuvuus ja yhteys tutkittiin ristiintaulukoinnilla, χ^2 -riippumattomuustestillä eli khiin neliö-testillä, Kruskal-Wallis H-testillä ja Mann-Whitney U-testillä. Joidenkin testien käyttö vaati, että jakaumat noudattivat likimain normaalijakaumaa, mikä testattiin jatkuvien muuttujien kuvaajalla ja Kolmogorov-Smirnovin testillä. Muuttujien tai ryhmien välistä riippuvuutta tarkasteltaessa asetettiin kaksi hypoteesia: nollahypoteesi H_0 ”väittää, että keskiarvojen välillä ei ole eroa, muuttujien välillä ei ole riippuvuutta ja muutosta ei ole tapahtunut” ja vastahypoteesi H_1 taas väittää riippuvuuden tai eron olevan olemassa. Vain toinen hypoteeseista voi olla voimassa. Lähtökohtana tutkimuksessa oli, että erojen ja riippuvuuksien tuli olla riittävän suuret, jotta nollahypoteesi voitiin hylätä. Tämän kertoi SPSS-ohjelman ilmoittama p-arvo eli merkitsevyys- tai riskitaso. P-arvo mittaa tehtyjen johtopäätösten luotettavuutta eli todennäköisyyttä tehdä harhaanjohtava johtopäätös silloin, kun H_0 hylätään ja vastahypoteesi hyväksytään. Tässä tutkimuksessa käytettiin p-arvon rajana 0,05 eli 5 % merkitsevyystasoa. Siis jos p-arvo oli alle 0,05, muuttujien välinen ero oli tilastollisesti merkitsevä. (Heikkilä 2005, 191–195, 212.) Jotta khiin neliö-testin käytön edellytykset olisivat olleet voimassa, joitakin luokittelevia muuttujia luokiteltiin uudelleen. Jatkuvien muuttujien välistä yhteyttä tutkittiin Pearsonin ja Spearmanin korrelaatiokertoimien avulla. Jos korrelaatiokerroin oli lähellä arvoa +1, muuttujien välillä oli vahva positiivinen korrelaatio, eli kun toinen muuttuja kasvaa, toinenkin kasvaa. Jos taas korrelaatiokerroin oli lähellä arvoa – 1, oli muuttujien välillä vahva negatiivinen korrelaatio (kun toinen muuttuja pie-

nenee, toinen kasvaa). Jos korrelaatiokerroin oli lähellä arvoa 0, ei muuttujien välillä ollut lineaarista riippuvuutta. (Heikkilä 2005, 91.)

5.2.1 Tutkimuksen pätevyys ja luotettavuus

Tutkimuksen pätevyys eli validiteetti tarkoittaa systemaattisen virheen puuttumista tuloksesta, eli tulosten on oltava keskimäärin oikeita. Tutkimuksen tulee myös vastata niihin kysymyksiin, joita sillä oli tarkoituskin selvittää. Validiteetin pitää panostaa jo etukäteen suunnittelemalla ja harkitulla tiedonkeruulla, jälkikäteen validiteetin on vaikea vaikuttaa. (Heikkilä 2005, 29.)

Reliabiliteetti eli luotettavuus mittaa tulosten tarkkuutta. Tutkimuksen on oltava toistettavissa ja eri tutkijan on saatava samasta aineistosta samanlaiset tulokset, eli tutkimuksen tulos ei saa olla sattumanvarainen. Tarkkuus, kriittisyys ja riittävän suuri otoskoko auttavat hyvän reliabiliteetin saavuttamisessa. (Heikkilä 2005, 30.)

Tässä tutkimuksessa validiteetin ja reliabiliteettiin vaikutti mm. tutkijan huolellisuus, osasiko hän käyttää tarvittavia ohjelmia (Excel ja SPSS), tekikö näppäilyvirheitä jne. Myös Heppa-järjestelmän tiedoissa oli joitakin näppäilyvirheitä jo valmiiksi, esimerkiksi parin tamman ennätys oli valmiissa aineistossa väärin, joidenkin tammojen astutustiedoissa oli puutteita ja virheellisyyksiä ja joidenkin oriiden astutusluettelot oli täytetty puutteellisesti. Koska kyseessä oli kokonaistutkimus tietyn vuoden astutustiedoista, suuri otoskoko paransi tutkimuksen luotettavuutta. Vuosi 2007 on lisäksi niin lähellä tätä päivää, että se antoi luotettavan kuvan myös tämän hetken hevosjalostuksen ja –kasvatuksen tilasta. Ja koska aineisto on kenen tahansa luettavissa Heppa-järjestelmässä, on tutkimuksen reliabiliteetti kaikkien tarkasteltavissa milloin vain.

5.3 Taustatiedot

Tutkittavia hevosia oli yhteensä 7600, joista oriita 863 ja tammoja 6737. Tutkittavia astutustietoja sen sijaan oli 7031, mikä selittyy sillä, että osa tammoista oli astutettu kahdella tai useammalla eri oriilla. Orikohtaiset tammamäärät löytyvät liitteestä 3. Ulkomaan rekisterissä tai kokonaan rekisteröimättömiä tammoja oli mukana 63. Ne olivat tutkimuksen kannalta haasteellisia, sillä niiden omistus-, identiteetti- ja astutustiedoissa oli paljon puutteita. Ne ovat kuitenkin mukana tilastoissa soveltuvien osien. Nämä 6737 tammaa varsoivat 4175 varsaa seuraavana vuonna.

Hevoset luokiteltiin rotunsa mukaan lajeihin, eli suomenhevosiin (SH, sh), lämminverisiin ravihevosiin (LV, lv), ratsuhevosiin ja poneihin (TAULUKKO 1). Koska varsinkin ratsu- ja poniroduissa oli kuitenkin hyvin erilaisia ja – tyyppisiä rotuja, kaikki 63 eri rotua lajiteltiin myös kolmeen kymmeneen roturyhmään vertailun helpottamiseksi. Lajittelu perustui rodun kotimaan, sekä käyttö- ja ulkomuodon samankaltaisuuteen. Ilman lajittelua jotkin roturyhmät olisivat olleet todella pieniä (1-2 hevosta/rotu) ja siksi tilastollisesti vertailukelvottomia. Tarkka taulukko tutkimuksessa olleiden hevosten roduista löytyy liitteestä 1.

TAULUKKO 1. Tutkittujen hevosten jakautuminen eri lajeihin

	Oriit		Tammat	
	lukumäärä	%	lukumäärä	%
suomenhevokset	308	36	2476	35
lämminveriset	256	30	2952	42
ponit	151	17	912	13
ratsut	148	17	691	10

Käytetyt roturyhmät olivat tuntematon, suomenhevonen, amerikkalainen ravihevonen, ar (amerikkalaisranskalainen ja ranskalaisamerikkalainen lämminverinen), ranskalainen ravihevonen, av (amerikkalaisvenäläinen, amerikkalaisorlovilainen, amerikkalaisvenäläisorlovilainen ja orlovilainen lämminverinen), arv (amerikkalaisranskalaisorlovilainen, amerikkalaisranskalaisvenäläinen, amerikkalaisvenäläisranskalainen, ranskalaisorlovilainen ja ranskalaisamerikkalaisorlovilainen lämminverinen), lämminverinen ravihevonen, connemara, islanninhevonen, new forest, gotlannin russ, shetland, vuonohevonen, welsh, rp (ratsuponi ja deutsche reitponny), welsh partbred, welsh mountain, wcd (welsh sektiot c ja d), arabialainen täysiverinen, englantilainen täysiverinen, finnish warmblood (fwb), venäläiset puoliveriset (budennyi, doni, ukrainanhevonen), skandinavian puoliveriset (danish ja swedish warmblood), Baltian hevoset (eesti sporthorse ja latvian sporthorse), Benelux-maiden puoliveriset (zangerscheide, belgian warmblood, WPN), puoliverinen, amerikkalaiset lännenhevosrodut (paint breeding stock, quarter, paint), etelä-eurooppalaiset rodut (lipizza ja pura raza espanola), saksalaiset ratsuhevoset (baijer, brandenburg, mecklenburg, hannover, holsteiner, hessen, oldenburg, rheinland, westfalen, sachsen, sachsen-anhalt ja deutsche sporthorse) ja muut (irish sporthorse, selle francais, trakehner ja kisberinhevonen).

5.4 Tulokset

Tulokset on esitetty suorina prosenttijakaumina, erilaisina tunnuslukuina ja taulukoiden ja kuvioiden avulla. Liitteisiin on koottu laajempia taulukoita ja yksityiskohtaisempia tilastoja tuloksista, mitkä eivät olisi mahtuneet kokonsa puolesta varsinaisen tekstin joukkoon.

5.4.1 Hevosten laji ja rotu

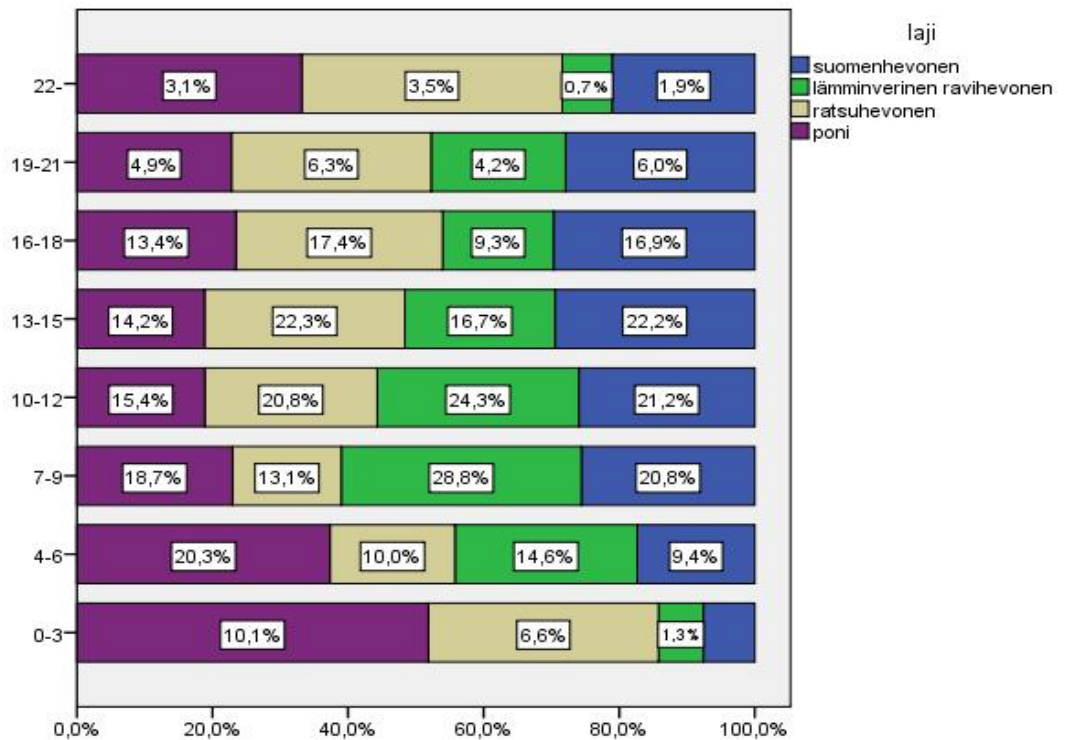
Taulukossa 1 oli esitettyä tutkittujen hevosten jakautuminen eri lajeihin. Suomenhevosta jalostetaan neljälle eri jalostussuunnalle (juoksija, ratsu, pienhevonen, työhevonen). Kun hevonen kantakirjataan, se saa rekisterinumeronsa perään kirjaimen, joka kertoo, mille jalostussuunnalle se on kantakirjattu. Kaikkia hevosia ei kuitenkaan kantakirjata ja samankin hevosen voi kantakirjata vaikka kaikkiin neljään suuntaan. Tutkimuksessa ei pystytty erottelemaan eri jalostussuuntien hevosia toisistaan, jonkinlaista osviittoa sai tammojen orivalinnoista (yleensä juoksijattamma astutettiin juoksijaorilla, ratsuttamma ratsuorilla jne., mutta tammoja oli astutettu myös kahdella-kolmella eri jalostussuunnan oriilla ja eri jalostussuuntia ristiin toistensa kanssa). Kun laskettiin eri jalostussuunnille kantakirjattujen oriiden astumat tammat, saatiin eri jalostussuuntien suuruusluokat selville. Yleisin jalostussuunta suomenhevosilla oli juoksija, seuraavaksi yleisin ratsu, sitten pienhevonen ja työhevonen.

Myös eri lajisia hevosia oli astutettu keskenään. Lämminveritammoja oli astutettu poni-, suomenhevos- ja ratsuhevosoreilla, sekä näiden risteytyksillä. Suomenhevostammoja oli astutettu lämminveri- ja risteytysoreilla, sekä ponitammoja ratsuoreilla. Eri lajeista syntyvät risteytykset ovat jalostusohjesääntöjen mukaisia vain, jos tuloksena on ratsuponi tai welshpartbred.

Yleisin rotu niin tammoissa kuin oriissakin oli suomenhevonen (2367 tammaa ja 307 oria). Amerikkalainen ravihevonen oli toiseksi yleisin rotu (2220 tammaa, 203 oria). Poniroduista eniten oli shetlanninponeja (73 oria ja 507 tammaa), toiseksi eniten islanninhevosta (21 oria, 144 tammaa) ja ratsuroduissa yleisin oli tammoissa suomalainen puoliverinen (189 kpl), oriissa taas saksalainen ratsuhevonen (72 oria). Hevosten tarkka jakaantuminen eri rotuihin on selvitetty liitteessä 1.

5.4.2 Hevosten ikä

Tammojen keski-ikä oli 11 vuotta, nuorin astutettu tamma oli kuukauden ikäinen ja vanhin 35-vuotias. Yleisin tammojen astutusikä oli 9 vuotta. Tamman laji vaikutti kuitenkin suuresti sen astutusikään (KUVIO 3), vaikka kaikkien lajien keski-iat olivatkin lähes samat (sh 12,1, lv 10,7, ratsut 12,2 ja ponit 10,4 vuotta). Ero eri lajien ikäluokkien välillä oli tilastollisesti merkitsevä Kruskal-Wallis H-testin mukaan ($p=0,000$) ja Mann-Whitneyn U-testi kertoi, että erot ovat tilastollisesti merkitseviä lajiryhmien sh-lv ($p=0,000$), sh-poni ($p=0,000$), lv-ratsu ($p=0,000$), lv-poni ($p=0,004$) ja ratsum-poni ($p=0,000$) välillä. Sen sijaan sh- ja ratsum-ryhmien välillä ei ollut merkittävää eroa.



KUVIO 3. Tammojen prosentuaalinen osuus ikäluokittain ja lajeittain

Ponitammat astutetaan kaikkein nuorimpana, sillä 0-3-vuotiaana astutetuista yli 50 % oli poneja (KUVIO 3). Ratsuhevostammoja astutettiin suhteellisesti paljon myös nuorena, sillä 35 % 0-3-vuotiaana astutetuista oli ratsutammoja (n. 7 % kaikista ratsutammoista). Lämminveritammojen osuus alkoi lisääntyä ikäluokassa 4-6-vuotiaat ja suomenhevostammojen osuus ikäluokassa 7-9-vuotiaat.

Kun ikäluokkia tarkasteltiin tamman rodun perusteella, suhteellisesti eniten nuorena astutettuja (6-vuotiaana tai alle) tammoja oli welsh-poneissa (60 %) ja welshmountain poneissa (31 %), shetlanninponeissa (35 %) ja fwb-tammoissa (34 %). Muiden ponirotujen tammat olivat astutettaessa pääasiassa vanhempia, 10–15-vuotiaita. Muiden kuin fwb-rotua edustavien ratsurotujen tammat olivat yleensä 13–15-vuotiaita.

Vanhin käytetty siitosori oli tässä tutkimuksessa 33-vuotias, nuorin 1-vuotias. Oriiden keski-ikä oli 12 vuotta, ja suurin osa oreista oli iältään 10-vuotiaita (md). Niin kuin tammojenkin kohdalla, laji vaikutti oriin ikään erittäin merkitsevästi ($p=0,001$): suomenhevosorit olivat kaikkein vanhimpia (keski-ikä 12,9 vuotta), ratsuoriiden keski-ikä oli 11,7 vuotta, lämminverioriiden 11,7 vuotta ja ponioriiden 11,0 vuotta.

Ikäluokassa 0-3-vuotiaat oli enemmistö (lähes 30 %) ponioriita, mikä oli 6 % kaikista käytetyistä ponioreista. Alle 10-vuotiaita oli ponioreissa 44,3 %, suomenhevosoreissa 28,6 %, lämminverioreissa 34,8 % ja ratsuoreissa 39,6 %. Vanhimpia oriita tarkasteltaessa selvisi, että yli 19-vuotiaissa oli eniten ratsuja (17,0 %), suomenhevosiä (14,7 %), poneja (10,8 %) ja vähiten lämminverisiä (8,6 %). Kaikkein vanhimmassa ikäluokassa (yli 25-vuotiaat) oli eniten ratsuoriita (43 %), mikä oli 4,2 % kaikista käytetyistä ratsuoriista. Suomenhevosiä oli eniten ikäluokassa 13–15-vuotiaat (23,1 % kaikista suomenhevosista), lämminverisiä ikäluokassa 10–12-vuotiaat (25,4 %), poneja ja ratsuja ikäluokassa 4-6-vuotiaat (21,5 % ja 24,2 %).

Nuorimmat oriit olivat käytössä shetlanninponeilla, islanninhevosilla, saksalaisilla ratsuhevოსilla ja amerikkalaisilla lännenhevosroduilla. Vanhimmat oriit taas löytyivät suomenhevosista ja arabialaisista täysiverisistä. Muiden rotujen oriit jakaantuivat melko tasaisesti kaikkiin ikäryhmiin.

Oriiden ja tammojen ikää verrattiin myös keskenään. Tulokseksi tuli, että mitä vanhempi tamma, sitä vanhemmalla oriilla se oli astutettu ($p=0,000$, korrelaatiokerroin 0,077). Kun eri lajeja tarkasteltiin erikseen, selvisi että erot olivat merkitsevimmät suomenhevosilla ja lämminverisillä ravureilla kuin ratsuilla ja poneilla (sh ja lv $p=0,000$, korrelaatiokerroin 0,086; ratsu ja poni $p=0,046$, korrelaatiokerroin 0,051).

5.4.3 Hevosten syntymämaat

Tutkituista tammoista noin 70 % oli syntynyt Suomessa. Jos kaikki suomenhevoset jätettiin tutkimuksesta pois (koska ne kaikki olivat syntyneet Suomessa), saatiin Suomessa syntyneiden osuudeksi 57 % (2604 tammaa). Seuraavaksi yleisin syntymämaa oli Ruot-

si (21 %, 932 tammaa), sitten tuli Saksa (4,3 %, 193 tammaa), Yhdysvallat (3,3 %, 150 tammaa), Alankomaat (2,4 %, 109 tammaa) ja Islanti (1,6 %, 72 tammaa). Kaikkiaan tammoja oli tuotu 24:stä eri maasta, ja 68 tamman syntymämaata ei tiedetty. Tarkka taulukko tammojen ja oriiden syntymämaista on liitteessä 2.

Ruotsissa syntyneet tammat olivat pääasiassa lämminverisiä ravihevosiä (730 tammaa), mutta joukossa oli myös monia erituisia poneja. Paljon lämminveritammoja oli syntynyt Yhdysvalloissa (143) ja Saksassa (26). Ratsujen yleisin syntymämaa Suomen jälkeen oli Saksa (155), jonka jälkeen tulivat Alankomaat (74), Ruotsi (47) ja Tanska (29). Poni-tammoista suuri osa oli syntynyt Ruotsissa (155), Islannissa (72) tai Iso-Britanniassa (49)

Myös oriiden yleisin syntymämaa oli Suomi (51,1 %, 439 oria). Kun suomenhevosoriit jätettiin analyysin ulkopuolelle, saatiin Suomessa syntyneiden osuudeksi 24,5 % (136 oria). Toiseksi yleisin syntymämaa oli Yhdysvallat (109 oria) ja kolmanneksi yleisin Ruotsi (87 oria). Oriita oli tuotu Suomeen 16:sta eri maasta ja 69 oriin syntymämaata ei ollut tiedossa. Tarkka taulukko oriiden ja tammojen syntymämaista on liitteessä 2.

Yhdysvalloissa syntyneet oriit olivat suurimmaksi osaksi amerikkalaisia ravihevosiä (108 oria + 1 lännenhevosori), ruotsintuonnit olivat sekä poni- (39 oria) että lämminverioriita (37 oria). Myös muutama ratsuori (11 kpl) oli tuotu Ruotsista. Saksassa oli syntynyt 53 ratsuoria, Alankomaissa (15) ja Isossa-Britanniassa paljon (21) ponioreja. Oriit, joiden syntymämaata ei tiedetty, olivat pääasiassa ratsuhevosiä.

5.4.4 Tammanomistajat

Tammanomistajien sijoittumista tutkittiin heidän osoitetietojensa kautta, siis postinumeroiden avulla. Postinumero on viidestä numerosta koostuva koodi, joista jokainen kattaa määrätyn maantieteellisen alueen. Suomi on jaettu postinumeroalueisiin, ja postinumeron kaksi ensimmäistä numeroa kertovat, millä alueella postinumeron ilmoittama paikkakunta sijaitsee. (Postinumerot Suomessa 2010.) Oriinomistajien sijoittumisesta on kerrottu kappaleessa 5.4.15.

Postinumeroiden mukaiset alueet (Postinumeroalueet 2010):

- 00100-10999 Helsingin seutu
- 11000-14999 Hämeenlinnan seutu
- 15000-19999 Lahden seutu
- 20000-27999 Turun seutu
- 28000-29999 Porin seutu
- 30000-32999 Forssan seutu

33000–39999 Tampereen seutu
40000–44999 Jyväskylän seutu
45000–47999 Kouvolan seutu
48000–49999 Kotkan seutu
50000–52999 Mikkelin seutu
53000–56999, 59000–59999 Lappeenrannan seutu
57000–58999 Savonlinnan seutu
60000–64999 Seinäjoen seutu
65000–66999 Vaasan seutu
67000–69999 Kokkolan seutu
70000–75999 Kuopion seutu
76000–79999 Pieksämäen seutu
80000–83999 Joensuun seutu
84000–86999 Ylivieskan seutu
87000–89999 Kajaanin seutu
90000–93999 Oulun seutu
94000–95999 Kemin seutu
96000–99999 Rovaniemen seutu

Tammanomistajat asuivat melko tasaisesti ympäri maata. Eniten tammanomistajia asui Helsingin seudulla (829 kpl, 12,9 %). Seuraavaksi yleisimmät asuinpaikat olivat Tampereen seutu 650 kpl (9,8 %), Seinäjoen seutu (521 kpl, 7,9 %), Jyväskylän seutu (517 kpl, 7,8 %), Turun seutu (516 kpl, 7,8 %) ja Kuopion seutu (408 kpl, 6,2 %). Vähiten omistajia asui Kemin (63 kpl, 1,0 %) Rovaniemen (73 kpl, 1,1 %) ja Savonlinnan (73 kpl, 1,1 %) seuduilla.

Tammanomistajien sijoittumista tarkasteltiin myös lajien kautta ristiintaulukoimalla. Eniten suomenhevostammojen omistajia asui Seinäjoen seudulla (10,3 % kaikista suomenhevostammojen omistajista), kun taas lämminveritammojen omistajat olivat keskittyneet Tampereen seudulle (9,9 %). Ratsutammojen omistajia oli eniten Helsingin seudulla (35,3 %), mutta myös Turun (13,0 %) ja Forssan seuduilla (7,8 %). Helsingin ja Turun seudut olivat myös useiden ponitammojen omistajien asuinpaikkoja (18,6 % ja 10,6 %), kolmas runsas poninomistajien keskittymä oli Tampereen seutu (12,5 %).

Lämminveritammojen omistajat olivat enemmistönä lähes kaikilla alueilla, ainoastaan Savonlinnan, Seinäjoen ja Ylivieskan seuduilla oli suomenhevostammojen omistajien määrä suurempi. Ponitammojen omistajia asui suhteellisesti enemmän kuin ratsutammojen omistajia kaikilla muilla alueilla, paitsi Helsingin seudulla. Erityisesti Hämeenlinnan ja Seinäjoen seuduilla oli paljon ponitammojen omistajia. Ratsutammojen omistajia ei Savonlinnan seudulla ollut yhtään. Ristiintaulukointi tammanomistajien asuinpaikan ja tammojen lajin välillä on nähtävänä liitteessä 4.

Helsingin seutu oli vahvaa ponikasvattajien aluetta, sillä suurin osa kaikista poniroitujen tammanomistajista asui siellä. Ainoastaan welsh-ponien sektioiden c ja d-tammojen omistajista asui useampi Hämeenlinnan seudulla ja vuonohevostammojen omistajat

asuivat tasaisesti Helsingin, Hämeenlinnan ja Turun seuduilla. Shetlanninponitammojen omistajia asui paljon myös Turun ja Tampereen seuduilla. Ratsuhevosrotuistenkin tammojen omistajista suurin osa asui Helsingin seudulla, mutta myös Turun ja Hämeenlinnan seuduilla oli paljon erityisesti suomalaisen puoliverisen (fwb) ja keskieurooppalaisten ratsurotujen tammojen omistajia. Lämminveristen ravihevostammojen omistajat asuivat pääasiassa Jyväskylän, Tampereen ja Helsingin seuduilla.

5.4.5 Tammojen kilpailumenestys

Ravihevosen kilpailumenestystä mitataan sen ansaitsemalla voittosummalla, eli kilpailuista palkintoina saamalla rahamäärällä ja ennätyksellä, eli nopeimmin juostulla kilometriajalla. Ratsuhevosen kilpailumenestystä mitataan sen kilpailuissa saamilla sijoituksilla. Ratsuhevosten kilpailuista ei ole olemassa Heppa-järjestelmässä tilastoa, joten tammojen kilpailumenestystä tutkittiin tässä tutkimuksessa vain ravihevosten, eli lämminverisen ravihevosen ja suomenhevosen osalta.

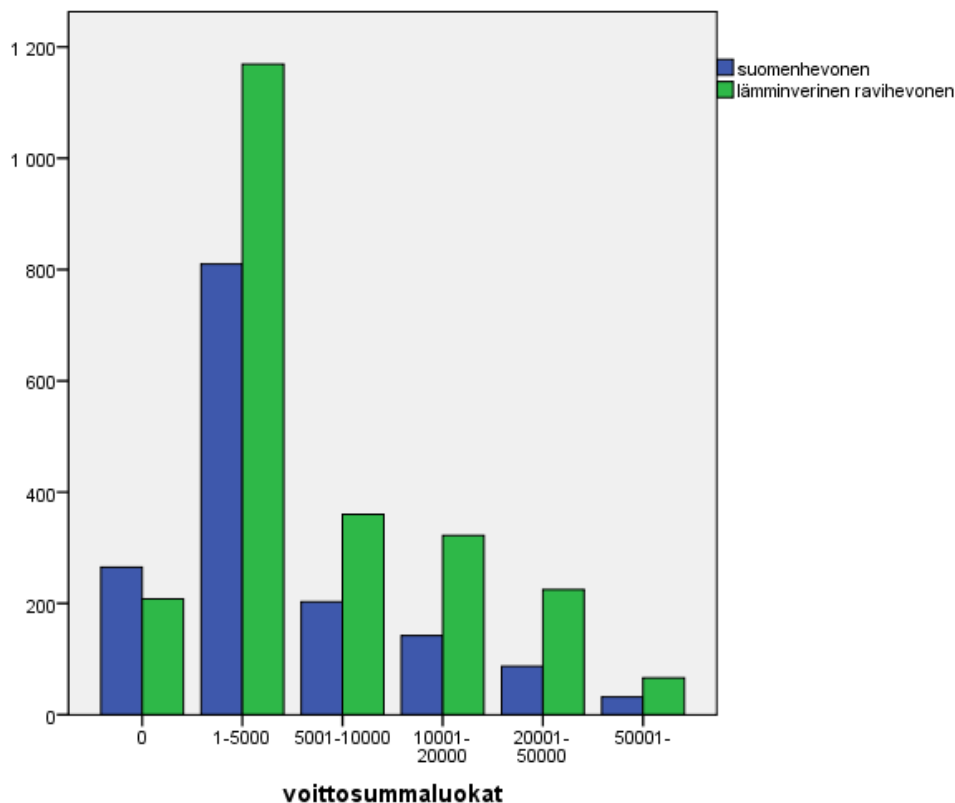
Tutkimuksessa mukana olleista 2476 suomenhevostammasta oli ravikilpailuihin osallistunut 1539 tammaa. Lähes tuhat suomenhevostammaa ei ollut kilpaillut raveissa, niistä suurin osa oli suomenhevosratsuja, -työhevosia tai – pienhevosia. Lämminveritammoja tutkimuksessa oli mukana 2952, niistä n. 600 tammalla ei oltu kilpailtu lainkaan. (TAULUKKO 2). Suomessa syntyneet lämminveritammat olivat ansainneet urallaan enemmän rahaa kuin maahantuodut tammot, vaikka hävisivätkin kun tarkasteltiin ennätyksiä.

TAULUKKO 2. Tammojen kilpailumenestys

	Suomenhevonen	Lämminverinen ravihevonen (Suomessa syntyneet)
Kilpailleita yhteensä	1539 = 63 %	2350 = 80 %
Kilpailleita, ei rahaa	265	208
Suurin voittosumma	337 966 €	771 397 € (771 397 €)
Pienin voittosumma	8 €	8 € (8 €)
Keskiarvo voittosumma	6781 €	9770 € (10 952 €)
Mediaani voittosumma	1786 €	3551 € (3954 €)
Paras ennätys	1.21,5	1.10,8 (1.10,8)
Huonoin ennätys	2.28,8	1.57,3 (1.57,3)
Keskiarvo ennätys	1.30,8	1.16,6 (1.17,9)
Mediaani ennätys	1.32,3	1.16,9 (1.17,3)
Kilpailemattomia	937 = 37 %	602 = 20 %

Tammat lajiteltiin niiden voittosumman mukaisiin luokkiin (KUVIO 4). Noin 51 % kilpailleista sh- ja lv-tammoista oli ansainnut urallaan enintään 5000 e rahaa. Yli 50 000 e ansainneita oli vain 2,5 % tammoista. Erot olivat tilastollisesti merkitseviä ($p=0,000$). Tammojen oli mahdollista ansaita radalta rahaa vielä lisää tämän tutkimuksen tekemisen jälkeenkin, jos ei kilpailuiän ylittyminen tai loukkaantuminen sitä estänyt. Eri rotujen välisiä voittosummia verrattaessa selvisi, että eniten rahaa olivat ansainneet amerikkalais- ja amerikkalaisranskalaisrotuiset lämminveritammat. Tammojen iän ja ansaitun voittosumman välillä ei ollut lineaarista riippuvuutta (Pearsonin korrelaatiokerroin 0,102). Rahakkaimpien tammojen omistajat asuivat Helsingin, Tampereen ja Jyväskylän seuduilla. Eniten rahattomien tammojen omistajia asui Seinäjoen ja Tampereen seuduilla.

KUVIO 4. Tammojen voittosummat luokiteltuna



Kun tammojen voittosummia ja menestymistä verrattiin keskenään, selvisi, että eniten luomisia ja tiinehtymättömyyttä oli tammoilla, jotka olivat ansainneet urallaan yli 20 000 e rahaa. Erot eri ryhmien välillä eivät kuitenkaan olleet tilastollisesti merkitseviä ($p=0,587$). Sen sijaan tamman voittosumma vaikutti sen tiineyttämistapaan ($p=0,000$). Luonnollista astutusta käytettiin eniten rahattomilla ja vain vähän rahaa ansainneilla tammoilla, eikä niille juurikaan käytetty pakastespermaa. Rahakkailla tammoilla taas käytettiin eniten keinosiemennystä paikanpäällä, siirtona tai pakasteena, ja vain hyvin vähän luonnollista astutusta. (TAULUKKO 3)

TAULUKKO 3. Ristiintaulukointi tammojen voittosummaluokat x tiineyttämistapa

Vs-luokat	0 e	5000 e	10000 e	20000 e	50000 e	>50000 e	Yht.
Siemen.tapa						e	
Keinosiem	139	558	159	131	69	26	1082
%siemen.tapa	12,8%	51,6%	14,7%	12,1%	6,4%	2,4%	100%
%vs-luokat	29,4%	28,2%	28,2%	28,3%	22,1%	26,5%	27,8%
Siirto	161	791	261	228	162	41	1644
%siemen.tapa	9,8%	48,1%	15,9%	13,9%	9,9%	2,5%	100%
%vs-luokat	34,1%	40,0%	46,4%	49,2%	51,9%	41,8%	42,3%
Luonnol.	153	535	112	63	33	7	903
%siemen.tapa	16,9%	59,2%	12,4%	7,0%	3,7%	0,8%	100%
%vs-luokat	32,4%	27,0%	19,9%	13,6%	10,6%	7,1%	23,2%
Pakaste	19	95	31	41	48	24	258
%siemen.tapa	7,4%	36,8%	12,0%	15,9%	18,6%	9,3%	100%
%vs-luokat	4,0%	4,8%	5,5%	8,9%	15,4%	24,5%	6,6%
Yht.	472	1979	563	463	312	98	3887
%siemen.tapa	12,1%	50,9%	14,5%	11,9%	8,0%	2,5%	100%
%vs-luokat	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Myös tammojen ennätystä tarkasteltiin luokiteltuna. Lämminveritammat jaettiin neljään ennätysluokkaan ja suomenhevostammat seitsemään luokkaan, luokkien väli oli viisi sekuntia. Tammojen ennätyksellä ei ollut vaikutusta tamman menestymiseen siitoksessa ($p=0,801$ (lv) ja $p=0,380$ (sh)). Tiineyttämistavalla ja ennätyksellä oli samanlainen yhteys kuin verrattaessa tiineyttämistapaa ja voittosummaa ($p=0,000$): hyvin menestyneitä tammoja siennettiin eniten pakastetulla tai tuoreella spermalla, ja luonnollista astutusta käytettiin hyvin vähän. Hitaimmilla tammoilla taas luonnollinen astutus oli yleisempää. Tammojen ennätyksen ja iän välillä oli negatiivinen korrelaatio ($p=0,000$, Pearsonin korrelaatiokerroin $-0,178$ (lv) ja $-0,306$ (sh)), eli mitä vanhempi tamma, sitä nopeammin se oli juossut. Myös tammojen jälkeläisten määrän ja ennätyksen välillä oli negatiivinen korrelaatio ($p=0,000$, Pearsonin korrelaatiokerroin $-0,099$ (lv) ja $-0,174$ (sh)), siis nopeimpia tammoja oli varsotettu eniten.

5.4.6 Oriiden kilpailumenestys

Myös oriiden osalta kilpailumenestystä tutkittiin vain suomenhevos- ja lämminveriravureiden osalta. Ulkomailta tuotujen lämminverioriiden kilpailustatistiikka oli osittain puutteellinen, koska kaikki ulkomailla juostut startit eivät näkyneet Heppa-järjestelmässä.

Suomenhevosoriista kilpailleita oli 55 % eli 117 oria. Kilpailemattomat 95 oria olivat joko ratsu-, pienhevos- tai työhevosoriita tai sitten 1-2-vuotiaita nuoria, vielä kilpailuikänsä saavuttamattomia oriita. Lämminverisistä kilpailemattomat parikymmentä oria olivat 1-3-vuotiaita vielä kilpailemattomia tai ulkomailla kilpailleita oriita, joiden kilpailumenestys ei ollut järjestelmässä. (TAULUKKO 4)

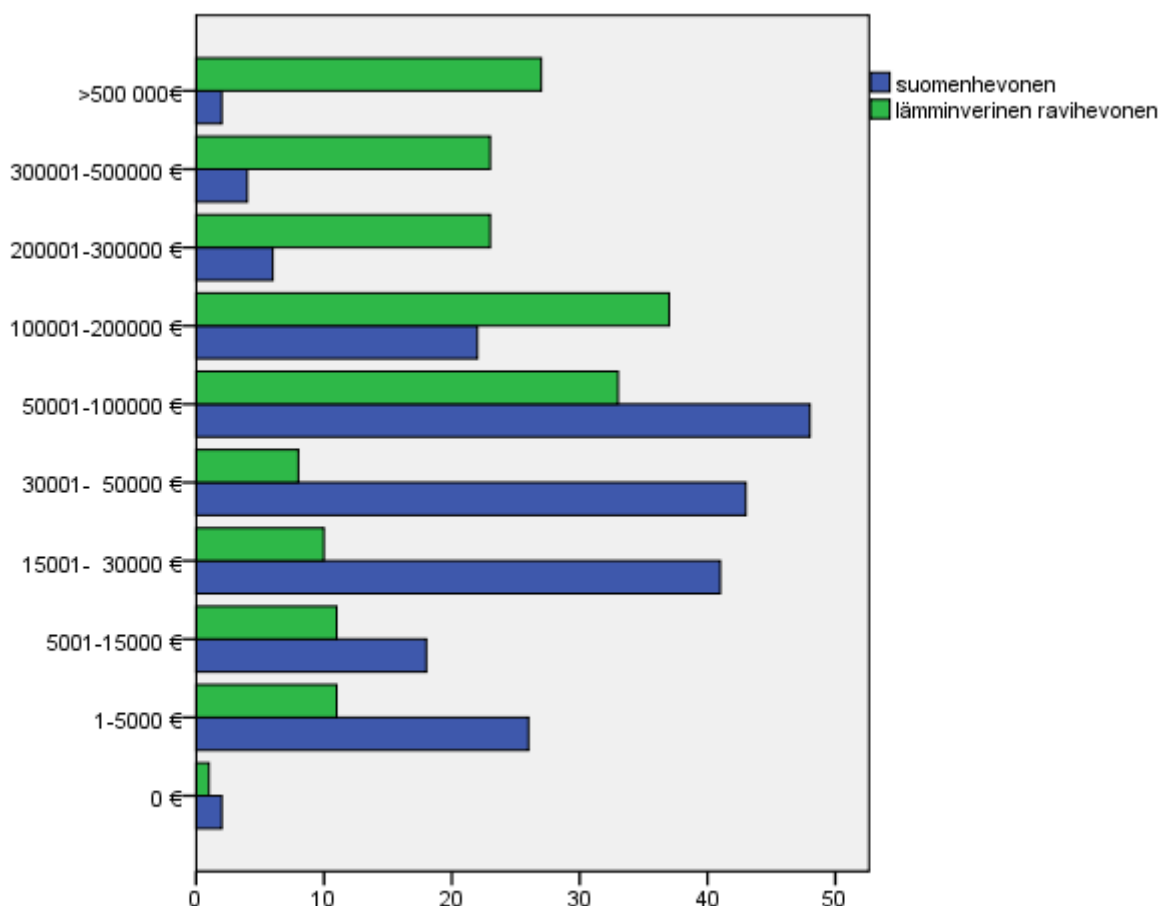
TAULUKKO 4. Oriiden kilpailumenestys

	Suomenhevonen	Lämminverinen (Suomessa syntyneet)
Kilpailleita yhteensä	212 =69 %	235 =92 %
Kilpailleita, ei rahaa	2	1
Suurin voittosumma	1 154 422 €	5 312 225 € (1 236 781 €)
Pienin voittosumma	45 €	67 € (67 €)
Keskiarvo voittosumma	66 426 €	301 830 € (154 288 €)
Mediaanivoittosumma	38 818 €	147 110 € (85 415 €)
Paras ennätys	1.19,4	1.09,1 (1.10,9)
Huonoin ennätys	2.00,5	1.23,8 (1.23,8)
Keskiarvoennätys	1.25,9	1.12,6 (1.14,5)
Mediaaniennätys	1.24,5	1.12,2 (1.13,5)
Kilpailemattomia	95 =31 %	21 =8 %

Oriiden ennätys korreloi negatiivisesti niiden saaman tammamäärän kanssa: mitä nopeammin ori oli juossut, sitä enemmän se sai tammoja. Tämä piti paikkansa molemmilla roduilla (sh: $p=0,001$, Pearsonin korrelaatiokerroin $-0,232$, lv: $p=0,000$, Pearsonin korrelaatiokerroin $-0,261$). Sen sijaan oriin ansaitsemalla voittosummalla ei ollut vaikutusta sen tammamäärään ($p=0,124$). Luonnollisesti myös nopeimmin juosseilla oreilla oli eniten rahaa ($p=0,000$, Pearsonin korrelaatiokerroin $=-0,397$).

Oriit luokiteltiin niiden ennätyksen ja voittosumman perusteella ja syntyneitä luokkia verrattiin keskenään, sekä tammojen vastaaviin luokkiin. Lämminveriorit olivat ansainneet enemmän rahaa kuin suomenhevosoriit (TAULUKKO 4). Ero oli tilastollisesti merkitsevä ($p=0,000$). Suomenhevosista vain kaksi oria oli ansainnut urallaan yli 500 000 €, kun lämminverisistä samaan oli pystynyt 27 oria. Suomessa syntyneitä lämminverisiä, jotka olivat juosseet yli 500 000 €, oli neljä. Eniten suomenhevosia (22,6 %) kuului luokkaan 50 001-100 000 € ansainneet ja lämminverisiä (20,1 %) luokkaan 100 001-200 000 €

ansainneet (KUVIO 5). Oriin iän ja sen kilpailumenestyksen välillä ei ollut lineaarista riippuvuutta ($p=0,378$). Eniten rahaa olivat ansainneet amerikkalais- ja amerikkalaisranskalaisrotuiset oriit. Yli 500 000 € juosseista oriista suurin osa (41 %, 12 kpl) oli syntynyt Ruotsissa, viisi oria Ranskassa, neljä Suomessa, kaksi Yhdysvalloissa ja Italiassa, sekä yksi ori Kanadassa. Rahakkaimpien oriiden omistajat asuivat enimmäkseen Jyväskylän, Tampereen, Helsingin, Lahden ja Seinäjoen seuduilla. Eniten ansainneiden oriiden oriinpitäjät sen sijaan asuivat pääasiassa Turun, Kuopion, Lahden ja Tampereen seuduilla.



KUVIO 5. Oriiden voittosummat luokiteltuna

Oriiden ja tammojen kilpailumenestystä verrattiin keskenään ja tulokseksi saatiin, että parhaiten kilpailuissa menestyneet tammat oli astutettu parhaimmilla oreilla. Vahvemmin tämä piti paikkansa kun tarkasteltiin lämminverisiä ravihevosia (oriin ennätys/tamman ennätys $p=0,000$, korrelaatiokerroin 0,136). Suomenhevosilla korrelaatiota oli myös, mutta ei ihan niin merkittävää ($p=0,001$, korrelaatiokerroin 0,093). Voittosummia tarkasteltaessa ero oli molemmilla roduilla yhtä merkittävä ($p=0,000$, korrelaatiokerroin 0,066).

Suomenhevosissa mukana olleet ratsut, työ- ja pienhevoset vaikuttivat siihen, että ero näiden kahden lajin välillä oli suurempi.

5.4.7 Aikaisemmat jälkeläiset

Ensimmäistä varsaansa yrittäviä tammoja oli tutkimuksessa mukana 2153 kappaletta, mikä on n. 32 % kaikista tutkituista tammoista. Tammojen aikaisempien jälkeläisten lukumäärä on kerrottu taulukossa 5. Tammoilla oli keskimäärin 2,08 jälkeläistä ja yleisin jälkeläisten määrä oli yksi aikaisempi varsa.

TAULUKKO 5. Tammojen aikaisempien jälkeläisten lukumäärät

Jälkeläisten lukumäärä	tammojen lukumäärä	%
0	2153	32
1	1486	22
2	966	14
3	646	10
4	470	7
5	298	5
6	234	4
7	156	2
8	117	2
9	79	1
10	27	0,4
11	26	0,4
12	19	0,3
13	8	0,1
14	8	0,1
15-17	3	0

Jälkeläisten lukumäärällä ja tamman iällä oli selvä tilastollinen yhteys ($p=0,000$). Mitä vanhempi tamma oli, sitä enemmän sillä oli jälkeläisiä (Pearsonin korrelaatiokerroin=0,629).

Ensikertalaisista suurin osa oli lämminverisiä ravihevostammoja (870 tammaa), suomenhevostammoja oli 733, ratsuhevostammoja 261 ja ponitammoja 289. Suurin osa ensimmäistä varsaansa yrittävistä tammoista kuului ikäryhmään 7-9-vuotiaat. Vanhoja

(yli 12-vuotiaita) tammoja oli n. 14 % kaikista ensikertalaisista, eli 294 tammaa. Yli 18-vuotiaitakin tammoja oli 10 kappaletta, joista 5 varsoi seuraavana vuonna. Eniten luomisia ja tiinehtymättömyyttä oli vanhoilla, yli 12-vuotiailla ensimmäistä varsaansa yrittävillä tammoilla.

Tamman jälkeläisten määrä riippui tamman iän lisäksi myös tamman lajista ($p=0,000$). Esimerkiksi lämminverisistä tammoista 26 oli tehnyt vähintään 12 varsaa, suomenhevosta siihen oli pystynyt kuusi tammaa, ratsutammoista yksi ja ponitammoista viisi. Eniten jälkeläisiä (17 kpl) oli lämminveritammalla, suomenhevosten ennätys oli 14 varsaa, ratsutammojen 12 varsaa ja ponien 13 varsaa. Keskimääräinen suomenhevostamma oli tehnyt 2,16 jälkeläistä, lämminveritamma 2,22, ratsuhevostamma 1,37 ja ponitamma 1,89 jälkeläistä. Roduista tuotteliaimpia olivat amerikkalainen ravihevonen, ranskalaisen ja amerikkalaisen risteytys, islanninhevonen sekä shetlanninponi.

Siitosori pystyy elämänsä aikana saamaan toista tuhatta jälkeläistä. Tässä tutkimuksessa tutkittujen oriiden keskimääräinen jälkeläisten lukumäärä oli 37 varsaa. Suurin määrä jälkeläisiä oli Barbeque-nimisellä lämminverioriilla (1365 jälkeläistä). Yleisin jälkeläisten määrä (moodi) oli 0 jälkeläistä. Jälkeläisettömiä oriita oli tutkimuksessa mukana 188 kappaletta, mikä oli 21,8 % kaikista tutkituista oriista. Suurin osa ensikertalaisista oli lämminverisiä (63 oria) ja suomenhevosta (61 oria). Ratsuhevosoriita oli 34 ja ponioriita 27. Täytyy muistaa, että maahantuodulla lämminveri-, ratsu- ja ponioriilla saattoi olla jälkeläisiä ulkomailla, mutta niitä ei ole tässä tutkimuksessa huomioitu. Jälkeläisettömät oriit olivat pääasiassa nuoria, 4-6-vuotiaita (31,7 %), mutta myös joitakin (2,2 %) vanhoja, yli 18-vuotiaita oriita oli tutkimuksessa mukana.

Lämminverioriit olivat kaikkein tuotteliaimpia, niiden keskimääräinen jälkeläisten määrä oli 65,5, kun suomenhevosilla oli keskimäärin 31,9, ratsuoriilla 13,9 ja ponioriilla 21,7 jälkeläistä. Erot olivat tilastollisesti merkitseviä ($p=0,000$). Kun jälkeläismääriä tarkasteltiin rotujen kanssa ristiintaulukoimalla, selvisi että eniten jälkeläisiä oli amerikkalaisilla ravihevosilla, suomenhevosilla, shetlanninponeilla ja suomalaisilla puoliverisillä. Myös oriin ikä vaikutti sen jälkeläisten lukumäärään, mutta ei niin voimakkaasti kuin tammoilla ($p=0,000$, Pearsonin korrelaatiokerroin 0,337), siis mitä vanhempi ori, sitä enemmän sillä oli syntyneitä jälkeläisiä.

Oriit jaettiin jälkeläistensä lukumäärän mukaan eri luokkiin (TAULUKKO 6). Jotta khiin neliö-testin edellytykset olivat voimassa, viimeiset neljä jälkeläisluokkaa yhdistettiin vielä yhdeksi luokaksi. Näin saatiin seitsemän jälkeläisluokkaa, joita testattiin eri muuttujien kanssa.

TAULUKKO 6. Oriiden jälkeläisluokat

jälkeläisluokka	lv	sh	ratsu	poni	yhteensä
0	61	63	34	27	188
1	30	8	12	14	64
2-10	100	40	52	41	233
11-30	53	38	27	34	152
31-50	14	24	9	14	61
51-100	28	38	9	16	91
101-200	11	26	1	4	42
201-300	5	6	1	1	13
301-400	3	6	0	0	9
401-500	0	2	0	0	2
yli 500	2	5	0	0	7

Jälkeläisten lukumäärää verrattiin oriiden kilpailumenestykseen, jolloin selvisi, että oriilla, jotka ovat menestyneet hyvin kilpailuissa, on myös eniten jälkeläisiä. Tämä piti paikkansa molemmilla lajeilla (lv ja sh), vaikka ero olikin selvempi suomenhevosten osalta ($p=0,007$ sh ja $p=0,007-0,019$ lv).

Erityisesti ponitammojen omistajat haluavat astuttaa hyvän siitostamansa oriilla, jolla on paljon jälkeläisiä ja siten hyvät jälkeläisnäytöt. Tämä piti paikkansa kun tarkasteltiin kaikkia tammoja yhdessä ($p=0,000$, korrelaatiokerroin 0,043) ja erikseen tutkittuna ponitammojen osalta (ponit $p=0,000$, ratsut $p=0,294$, lv $p=0,297$ ja sh $p=0,310$). Vastaavasti nuoret, vielä jälkeläisettömät tammat astutetaan mieluummin nuorilla, jälkeläisnäytöillä oriilla.

5.4.8 Astutuspäivät, uusinnat ja siemennystapa

Ensimmäinen astutusyritys tarkoittaa päivämäärää, jolloin tamma on astutettu tai siemennetty ensimmäisen kerran. Tamma voidaan astuttaa samaan kiimaan useammankin kerran, tai jos tamma ei ensimmäiseen kokeiltuun kiimaan tiinehdy, se voidaan uusia seuraavan kiiman aikana. Viimeinen astutusyritys tarkoittaa päivämäärää, jolloin tamma on siemennetty tai astutettu viimeisen kerran ja se voi näin ollen olla joko hyvin lähellä ensimmäistä astutuspäivää (jos tamma on astutettu useamman kerran samaan kiimaan ja tiinehtynyt siitä) tai paljon myöhemmin syksyllä (jos tamma on jouduttu uusimaan useita kertoja tai se on tiinehtynyt ja sitten luonut, jolloin se on vielä loppukesästä jou-

duttu astuttamaan uudelleen). Uusinta tarkoittaa siis uutta astutusyritystä seuraavaan kiimaan, jos tamma ei ensimmäiseen ole tiinehtynyt. Uusinnaksi ei lasketa saman kiiman eri astutuksia.

Vuonna 2007 tammoja alettiin astuttaa jo tammikuun ensimmäisenä päivänä (kaksi tammaa). Helmikuussa astutettiin viisi tammaa, josta määrä lähti nousemaan tasaisesti mitä lähemmäksi kesää mentiin. Eniten tammoja astutettiin kesäkuun kahdeksas päivä (185 tammaa). Tästä tammojen lukumäärä alkoi laskea, ja viimeinen tamma astutettiin ensimmäisen kerran 29. joulukuuta. Maaliskuun 25. päivästä lähtien tammoja astutettiin päivittäin syyskuun seitsemänten päivään asti. Valtakunnalliset siittolapäivät maanantai, keskiviikko, perjantai aiheuttivat päivittäisiin lukumääriin suuria hyppäyksiä: pe 8.6. 185 tammaa, la 9.6. 48 tammaa, su 10.6. 49 tammaa, ma 11.6. 160 tammaa, ti 12.6. 53 tammaa, ke 13.6. 134 tammaa, to 14.6. 34 tammaa jne. Neljännes kaikista tammoista astutettiin ensimmäinen kerran toukokuussa ja eniten, yli 35 % kesäkuussa. Syyskuussa astutettiin ensimmäistä kertaa 48 tammaa ja loka-joulukuussakin vielä yhdeksän tammaa. Tamman lajilla oli suuri vaikutus ensimmäisen astuttamisen ajankohtaan ($p=0,000$), sillä lämminveriset ja suomenhevoseet astutettiin aikaisemmin kuin ratsu- ja ponitammat. Kun kaikilla muilla roduilla yleisin astuttamiskausi oli kesäkuu, oli se gotlanninruss- ja welshponeilla, sekä islanninhevosilla heinäkuu. Islanninhevostammoista lähes neljännes astutettiin ensimmäistä kertaa vasta elokuussa tai sen jälkeen. Myös joitakin shetlanninponitammoja astutettiin vasta loppukesästä tai syksyllä.

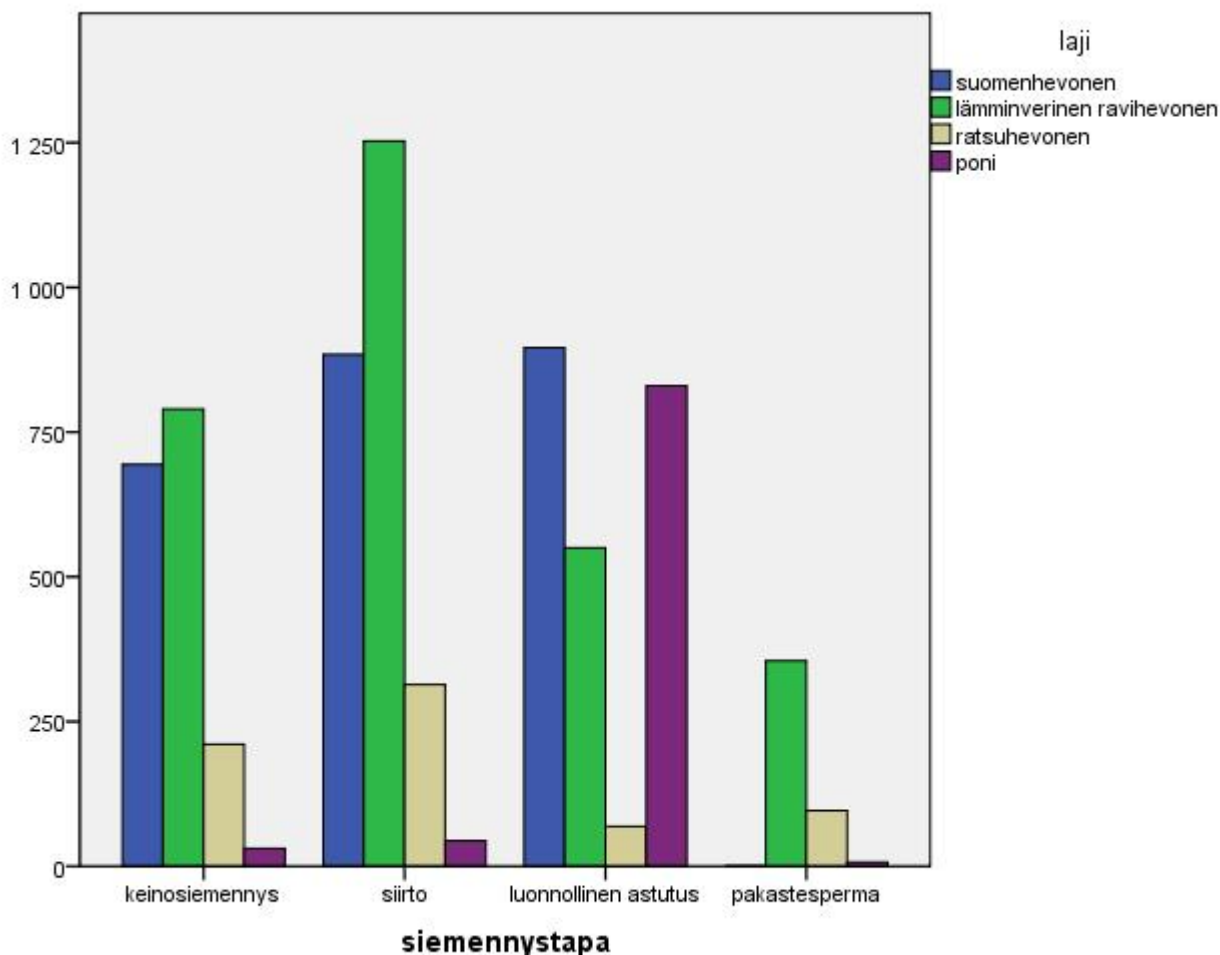
Tammojen viimeisessä astuttamispäivässä oli myös hyvin paljon vaihtelua. Yleisin viimeinen astutusyritys oli heinäkuun 27. päivä, jolloin astutettiin 69 tammaa. Varhaisin uusimispäivä oli 25.3. ja myöhäisin 31.12., jolloin astutettiin neljä tammaa.

Astuttamispäiviä tarkasteltiin myös yhdistettynä, siis sitä päivää, jolloin tamma tiinehtyi tai jonka jälkeen tammanomistaja ei enää halunnut yrittää tiineyttämistä. Tällöin varhaisin astutuspäivä oli 1.1. ja myöhäisin 31.12.2007. Yleisimmät astuttamispäivät taas olivat 15.6. (138 tammaa) ja 13.7. (137 tammaa). Näin tarkasteltuna heinäkuu oli yleisin tiinehtymiskausi (30,2 % tammoista), toiseksi yleisin kuukausi oli kesäkuu (30,0 %). Jos tarkasteltiin vain tiinehtyneitä tammoja, varmin kuukausi saada tamma tiineeksi oli kesäkuu, jolloin tiinehtyi 33,8 % tammoista. Paras tiinehtymispäivä oli niin ikään 15.6., jolloin tiinehtyi 110 tammaa. Tamman ikä vaikutti tiinehtymiskauuteen siten, että enintään 18-vuotiaat tammot tiinehtyivät kesäkuussa parhaiten ja yli 18-vuotiaat heinäkuussa.

Suurin osa tammoista (63 %) tiinehtyi ensimmäiseen kiimaan, eikä niitä niin ollen tarvinnut uusida lainkaan. Keskimäärin tammot uusittiin 0,53 kertaa. Ennätysmäärä uusintoja

oli viisi kappaletta, eli tamma astutettiin kuuteen eri kiimaan. Tamman lajilla oli suuri merkitys uusintojen lukumäärään ($p=0,000$). Ponitammoista yli 80 % astutettiin vain yhteen kiimaan, kun vastaava luku suomenhevostammoilla oli 59 %, lämminveritammoilla 62 % ja ratsuhevostammoilla 59 %. Eniten uusintoja oli suomenhevostammoilla ja ratsuilla. Tamman aikaisempien jälkeläisten lukumäärä ei vaikuttanut uusintojen lukumäärään, sen sijaan tamman ikä vaikutti. Mitä vanhempi tamma oli, sitä useammin se jouduttiin uusimaan ($p=0,000$, Pearsonin korrelaatiokerroin=0,066). Suurinta osaa (46 %) useita kertoja uusituista tammoista alettiin astuttaa toukokuussa. Myös siemennystapa vaikutti uusintojen lukumäärään ($p=0,000$), sillä yli 78 % luonnollisesti astutetuista tammoista selvisi ilman uusintoja. Keinosiemennyksellä vastaava luku oli 57 %, siirtospermalla 55 % ja pakastespermalla 51 %. Kerran, kaksi tai kolme kertaa uusituista tammoista suurin osa oli siemennetty siirtospermalla ja 4-5 kertaa uusituista tammoista lähes 60 % oli keinosiemennetty asemalla. Joillekin tammoille oli käytetty useampaa menetelmää (yleisimmin pakaste-keinosiemennys, siirto-keinosiemennys tai siirto-luonnollinen astutus) ja uusinnat laskettiin menetelmäkohtaisesti.

Suosituin siemennystapa oli siirtosiemenen käyttö (36 %), toisena tuli luonnollinen astutus (33 %), joka varsinkin poneilla ja suomenhevosilla oli yleistä (KUVIO 6). Keinosiemennys tuorespermalla oli menetelmänä neljänneksellä tammoista. Pakastespermaa oli käytetty 458 tammalle (7 %), lisäksi oli tehty kaksi alkionsiirtoa.



KUVIO 6. Käytetty menetelmä lajeittain

Poniroduilla keinosiemennys ja siirtosperman käyttö, sekä pakastetun sperman käyttö oli harvinaisempaa. Kuitenkin 2 islanninhevosoria, 3 shetlanninponioria, 1 russpanori, 1 welsh sec.d-poniori, 1 welshpartbredori, 2 newforest-oria, 1 vuonohevosori, 1 connemaraori olivat käytettävissä vain keinosiemennyksenä. Pakasteena oli käytetty ulkomaisia vuonohevos-, newforest- ja connemaraoriita.

Käytetyllä menetelmällä oli eroa, kun menetelmää tarkasteltiin eri vuodenaikoina ja eri alueilla. Aikaisin keväällä (tammi-maaliskuussa) ja myöhään syksyllä (syys-joulukuussa) yleisin tiineyttämismuoto oli luonnollinen astutus. Muut tiineyttämismenetelmät alkoivat yleistyä huhtikuussa. Kaikkein eniten siirtospermaa käyttivät Rovaniemen alueen tammanomistajat (50,7 % alueen tammoista), mutta myös Lappeenrannan (48,3 %), Oulun (47,4 %) ja Joensuu (47,1 %) alueen tammanomistajat valitsivat mieluummin siirtosiemenen kuin paikan päällä olevan oriin. Vähiten siirtoja taas käyttivät Porin (20,0 %), Turun (27,7 %) ja Tampereen (29,4 %) alueiden tammanomistajat.

Tampereen seudun tammanomistajat aloittivat astuttamisen kaikkein aikaisimmin, sillä lähes 18 % kaikista tammi-maaliskuussa astutetuista tammoista oli Tampereen seudun tammanomistajien hevosia. Myös Hämeenlinnan, Lahden ja Jyväskylän seuduilla oltiin aikaisin liikkeellä (10 % tammoista/seutu). Kuitenkin osa Lahden seudun tammanomistajista aloitti astuttamisen varsin myöhään, koska noin 15 % syyskuun 1. päivän jälkeen aloitetuista tammoista oli siltä seudulta.

5.4.9 Oriiden käyttö siitoksessa

Siitosori voi Suomessa astua yhdessä vuodessa 150 tammaa. Jos astutettuja tammoja on enemmän, kiintiön ulkopuolella syntyneet varsat eivät saa ravikilpailu- eivätkä kanta-kirjaoikeutta. Oriin ulkomailla astuneet tai siemennetyt tammat eivät ole kiintiössä mukana. Vuonna 2007 täyden tammamäärän sai vain yksi ori (lv-ori Diesel Don). Suurin osa oriista (254 oria, 29,4 %) astui vain yhden tamman. Keskimääräinen tammamäärä oria kohden oli 8,16. Oriiden tammamäärissä oli suuria eroja, kun verrattiin eri lajeja keskenään: keskiarvo lv-oriin tammamäärälle oli 11 tammaa (± 19 tammaa), sh-oriilla oli keskimäärin 8 tammaa (± 17 tammaa), ratsuoriilla 5 tammaa (± 8 tammaa) ja ponioriilla 6 tammaa (± 5 tammaa). Erot olivat tilastollisesti merkitseviä ($p=0,000$).

Sama ori voi yhdellä kaudella olla periaatteessa käytettävissä kaikilla neljällä eri menetelmällä (keinosiemennys, siirto, pakaste, luonnollinen astutus). Tavallisinta kuitenkin on että ori hyppää joko keinosiemennysasemalla (josta se on käytettävissä joko paikalla tai siirtona) tai se astuu tammat luonnollisesti kotitallilla tai laitumella. Ulkomailla asuvat oriit ovat Suomessa käytössä joko tuoresiirtoina, pakasteena tai molempina. Jotkut oriit astuvat tammat luonnollisesti, vaikka ovatkin käytössä myös siirtoina. Ja jos oriin sperma ei kestä siirtoja tai kaikki sen tammat tulevat oriin luokse, se on käytettävissä vain tuoreena asemalla tai luonnollisessa astutuksessa. Tässä tutkimuksessa oriit ja kaantuivat yllä esiteltyihin vaihtoehtoihin taulukon 7 mukaisesti.

TAULUKKO 7. Oriiden käyttö eri menetelmillä

Menetelmä	Oriiden lukumäärä	%
Vain luonnollinen astutus	488	56,5
Vain keinosiemennys tuorespermalla	41	4,8
Vain keinosiemennys siirtospermalla	59	6,8
Vain pakastesperma	85	9,8
Keinosiemennys paikanpäällä ja siirtoina	123	14,2
Keinosiemennys + siirrot + astutus	16	1,9
Siirrot ja astutus	25	2,9
Keinosiemennys + siirrot + pakaste	2	0,2
Siirrot ja pakaste	14	1,6
Keinosiemennys + siirrot + pakaste	1	0,1
Keinosiemennys + pakaste	2	0,2
Astutus ja pakaste	2	0,2
Keinosiemennys ja astutus	5	0,6

Koska keinosiemennys tuoreella tai pakasteella vaatii ovat lupansa ja tilansa sekä on huomattavasti kalliimpaa kuin luonnollinen astuttaminen, siihen kannattaa ryhtyä vasta kun oriille on tulossa useampia tammoja. Ja orihan on sitä myyvämpi mitä paremmin se on kilpailuissa menestynyt tai mitä paremmin sen jälkeläiset ovat pärjänneet. Em. syistä johtuen keinosiemennyksen käyttö alkoi yleistyä vasta oreilla, jotka olivat ansainneet urallaan vähintään 15 000 € ja pakastesperman käyttö oreilla, jotka olivat tienanneet vähintään 50 000 €. Suomenhevosravurioreilla luonnollinen astutus oli yleisempää kuin vastaavan voittosumman ansainneilla lämminverioreilla.

Oriiden tiineyttämis- ja varsomisprosentit vaihtelivat suuresti 0-100 % välillä. Tiineys- ja varsomisprosenttien laskemisen perusteista on kerrottu yksityiskohtaisemmin luvussa 5.4.12. Koska luotettava kuva oriin tiineyttämiskyvystä saadaan vasta, kun ori on astunut useita tammoja, laskelmissa eroteltiin omaksi ryhmäkseen oriit, joilla oli useampi kuin yksi tamma. Tiineys- ja varsomisprosentit on esitelty taulukossa 8.

TAULUKKO 8. Oriiden tiineys- ja varsomisprosentit

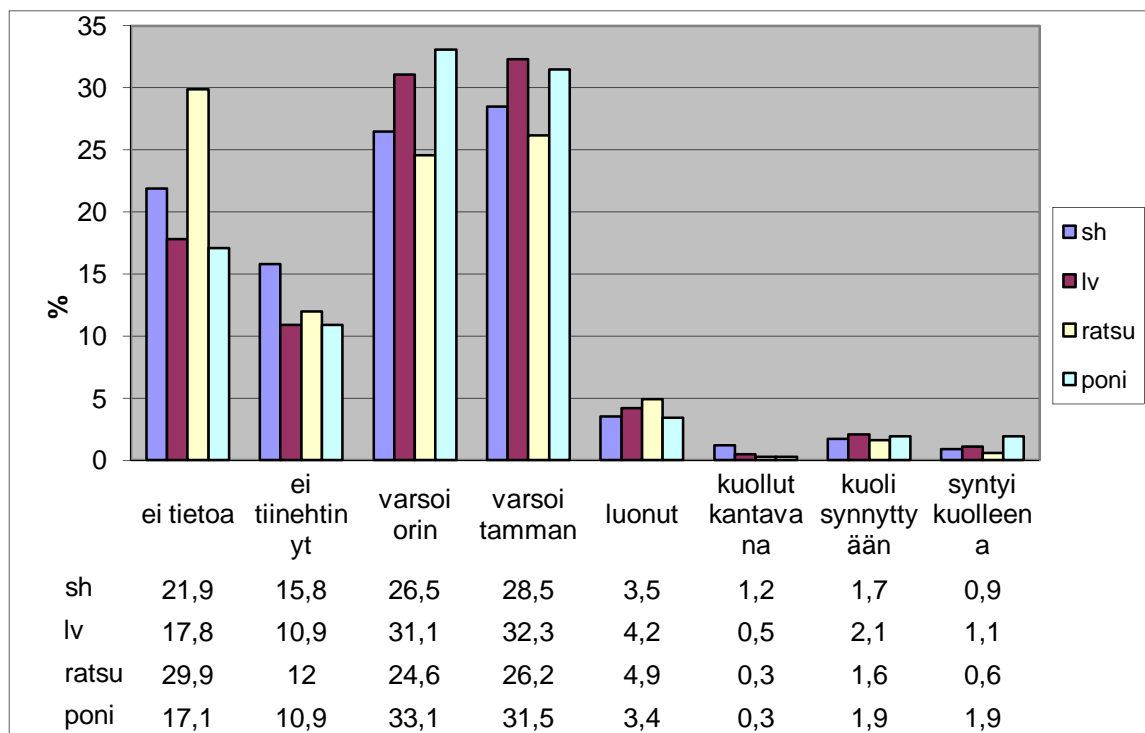
	Kaikki oriit		Oriilla tammoja enemmän kuin 1	
	lukumäärä	%	lukumäärä	%
Tiineysprosentti 0	109	12,6	48	7,9
Tiineysprosentti 100	297	34,4	104	17,1
Keskimääräinen tiineysprosentti		66,5		62,5
Varsomisprosentti 0	123	14,3	58	9,5
Varsomisprosentti 100	273	31,6	84	13,8
Keskimääräinen varsomisprosentti		63,1		58,3

Oriiden ikää verrattiin sen tiineys- ja varsomisprosentteihin. Tulokseksi saatiin, että mitä vanhempi ori, sitä huonommin se tiineyttää ja sitä epätodennäköisemmin tamma varsoo ($p=0,000$, Pearsonin korrelaatiokertoimet $-0,175$ ja $-0,182$). Sen sijaa oriin lajilla ei ollut vaikutusta tutkittuihin prosentteihin ($p=0,177$ ja $0,158$). Varsomisprosentit vaihtelivat paljon nuorten (0-3-vuotiaiden) oriiden 62 %:sta vanhojen (19–21-vuotiaiden) oriiden 49,4 %:iin. Eniten luomisia tapahtui tammoilla, jotka oli astutettu nuorilla, 0-3-vuotiailla oriilla (5,6 % tammoista luonut) ja 4-6-vuotialla oreilla (4,6 %). Muiden ikäryhmien oriilla luomisia oli tapahtunut alle 4 prosentilla astutetuista tammoista. Erot olivat tilastollisesti merkitseviä ($p=0,000$).

5.4.10 Menestyminen ja ilmoittaminen

Tammojen menestyminen tarkoittaa astuttamisen lopputulosta, varsoiko tamma seuraavana vuonna vai ei. Menestymistä mitataan tiineys- ja varsomisprosentteilla, joista varsomisprosenttiin lasketaan mukaan elävänä tai kuolleena syntyneet varsat, sekä pian syntymän jälkeen (<10 päivän ikäiset) kuolleet varsat ja tiineysprosenttiin edellisten lisäksi myös luoneet ja kantavana kuolleet tammam. Tiedot perustuvat tammanomistajien täyttämiin ja hevosjalostusliittoihin palauttamiin astutustodistuksiin, joihin on tarvittaessa liitetty mukaan eläinlääkärintodistus. Varsinkin tiinehtymättömien tammojen omistajat eivät läheskään aina palauta astutustodistusta, mikä tuo puutteita tilastoihin. Tässä tutkimuksessa palauttamattomat astutustodistukset on ilmoitettu ei tietoa-luokassa, ja ne on tarvittaessa yhdistetty ei tiinehtinyt-luokkaan, koska oletettavaa on, että tällaiset tammam eivät ainakaan ole varsooneet.

Tutkituista tammoista 895 (13 %) ei tiinehtinyt, 2048 (29 %) varsoi orivarsan, 2127 (30 %) varsoi tammavarsan ja 276 (4 %) loi varsan ennenaikaisesti. 49 tammaa (1 %) kuoli kantavana, 75 tammaa (1 %) varsoi kuolleen varsan ja 132 tamman varsa (2 %) kuoli pian syntymän jälkeen. 1429 tamman omistajat eivät olleet palauttaneet astutusto-
distusta (20 %). Elävän varsan sai siis 59 % kaikista tammoista. Tässä oli kuitenkin paljon eroa eri lajien välillä, sillä elävän varsan sai 55 % suomenhevostammoista, 63 % lämminveritammoista, 50 % ratsuhevostammoista ja 65 % ponitammoista (KUVIO 7). Erot olivat myös tilastollisesti merkitseviä (p=0,000).



KUVIO 7. Tammojen menestyminen lajeittain

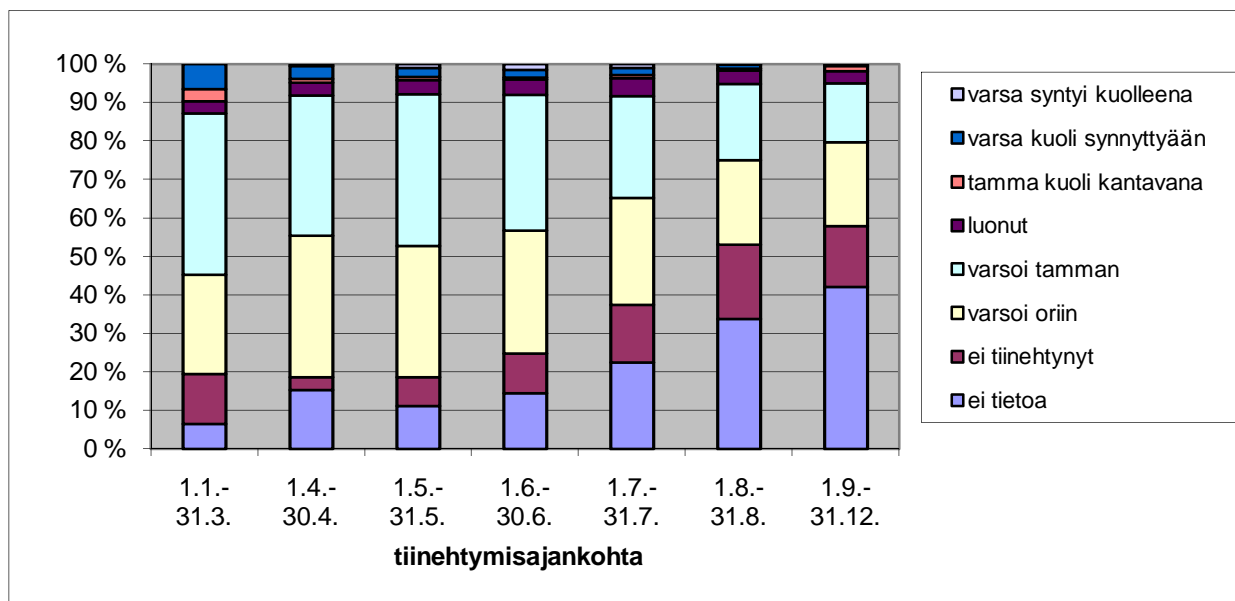
Tamman ikä vaikutti menestymiseen paljon (p=0,000). Parhaimmat varsomisprosentit (n. 70 %) olivat nuorimmilla tammoilla, eli alle 7-vuotiaina astutetuilla. Sitten varsomisprosentit alkoivat laskea siten, että 13–15-vuotiailla se oli enää n. 60 % ja 19–21-vuotiailla n. 49 %. Yli 21-vuotiaista tammoista varsoi enää 34 prosenttia ja yli 25-vuotiaista ei ainutkaan. Eniten luomisia tapahtui ihan nuorilla tammoilla (0-3-vuotiaat) ja vanhemmilla, yli 13-vuotialla tammoilla. Kaikkein iäkkäimmät tammot (yli 22-vuotiaat) myös kuolivat useimmin kantavana. Nuorimmissa ikäryhmissä (0-6-vuotiaat) oli suhteellisesti eniten kuolleina syntyneitä ja pian syntymän jälkeen kuolleita varsoja. Tamman jälkeläisten määrällä ei ollut vaikutusta menestymiseen (p=0,278). Uusintojen lukumäärällä sen sijaan oli suuri merkitys (p=0,000). Mitä useamman kerran tamma jouduttiin uusimaan, sen epätodennäköisemmin se varsoi seuraavana vuonna. Vain vajaa neljän-

nes 4-5 kertaa uusituista tammoista teki elävän varsan, kun 70 % ensimmäiseen kii-
maan tiinehtyneistä tammoista varsoi. Luomisten määrään uusinnoilla ei ollut merkitystä.

Kun siemennystapaa verrattiin menestymiseen saatiin selville, että kaikkein paras tulos saatiin käytettäessä keinosiemennystä. Keinosiemennetyistä tammoista 63,2 % varsoi elävän varsan. Luonnollisesti astutetuista tammoista elävän varsan sai 59,5 %, siirtospermalla siemennetyistä tammoista 57,8 % ja pakastespermalla siemennetyistä tammoista 52,2 %. Erot ovat tilastollisesti merkitseviä ($p=0,000$). Keinosiemennetyt tammam myös tiinehtyivät parhaiten, eniten tammoja jäi tyhjäksi käytettäessä pakastettua spermata. Luomisissa ja varsan kuolleena syntymissä ei ollut eroa eri tiineyttämismenetelmien välillä.

Myös tammam tiinehtymisajankohdalla on merkitystä lopputulokseen ja menestymiseen ($p=0,000$) (KUVIO 8). Varsominen oli todennäköisempää, jos tamma oli tiinehtynyt toukokuun loppuun mennessä, sitten varsomisprosentti alkoi laskea. Alkuvuodesta tiinehtynyt tamma teki todennäköisemmin tamma- kuin orivarsan ja loppuvuodesta päinvastoin. Prosentuaalisesti eniten kuolleina syntyneitä varsoja syntyi alkukevästä tiinehtyneille. Muissa menestymislukissa ei ollut eroa eri tiinehtymisajankohtien välillä.

Ratsuhevostammam omistajat jättivät useimmin astutustodistuksen palauttamatta. Ponnitammam omistajat sen sijaan olivat kaikkein aktiivisimpia todistuksen palauttajia. Mitä lähemmäs loppuvuotta aika kului, sitä huonommin tammam omistajat astutustodistusta palauttivat (KUVIO 8).



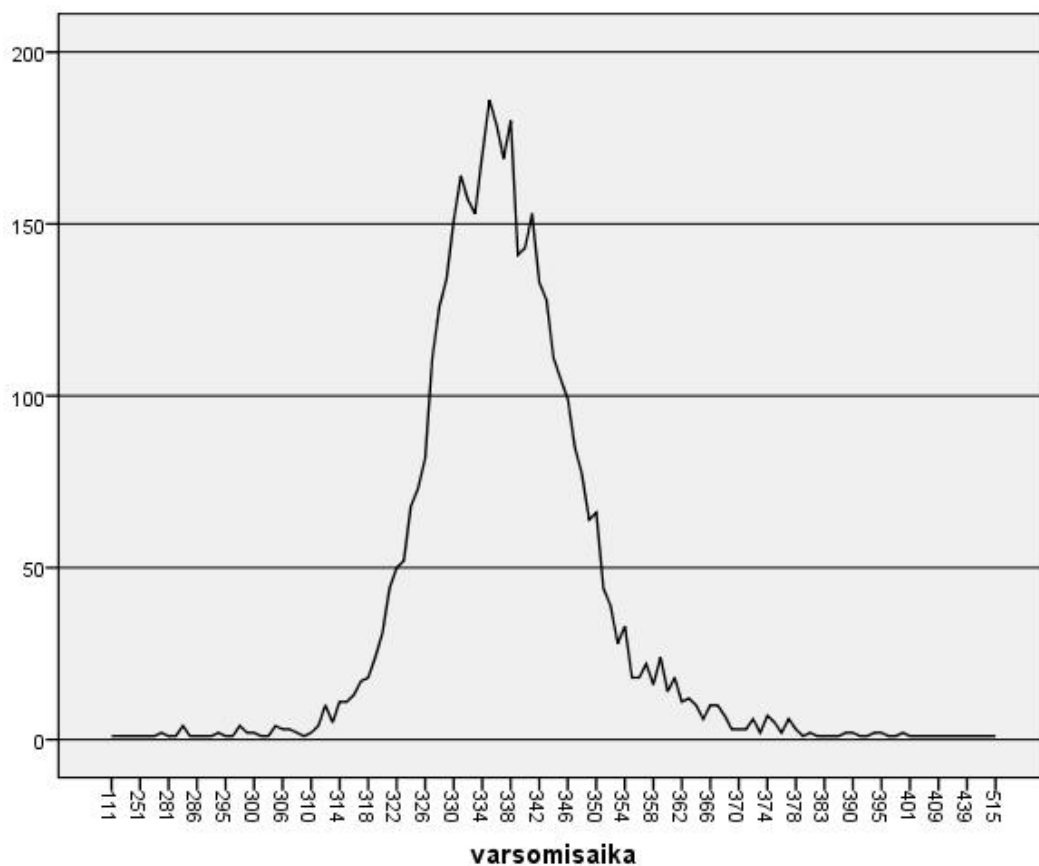
KUVIO 8. Tiinehtymisajankohdan vaikutus menestymiseen

Tutkimuksessa selvitettiin myös, vaikuttiko menestymiseen se, oliko siirtoannos lähetetty kotitalille vai vastaanottoasemalle. Otantana oli Pohjois-Savon Hevosjalostusliiton alueen oriit, joita oli käytetty siirtona 289 tammalle. Kotitalilla siemennys oli tehty 203 tammalle ja 53:lle vastaanottoasemalla. Puuttuvia tietoja oli 33 tammalla. Kun varsomisprosentti laskettiin koko tammamäärästä, se oli 55,7 ja tiineysprosentti 60,9. Asemalla siemennettyjen siirtotammojen tiineysprosentti oli 60,4 ja kotitalilla siemennettyjen 62,6 %. Erot eivät kuitenkaan ole tilastollisesti merkitseviä ($p=0,449$), eli menestymisessä ei ollut eroa näiden kahden tammaryhmän välillä.

5.4.11 Varsomispäivä ja kantoaika

Varsomispäivä on päivämäärä, jolloin tamma on varsonut, luonut tai kuollut kantavana. Vuonna 2007 astutetut tammat alkoivat varsoa jo tammikuun ensimmäisenä päivänä 2008, jolloin syntyi kaksi varsaa. Viimeinen varsa syntyi 1.1.2009. Yleisin varsomispäivä oli 10.5. (69 varsaa syntyi) ja 23.5. (68 tammaa varsoi). Koska paras tiinehtymiskuukausi oli ollut kesäkuu 2007, suurin osa (40 %) varsoista syntyi toukokuussa 2008. Toukokuun viimeiseen päivään mennessä syntyi enemmän tamma- kuin orivarsoja, kesäkuun ensimmäisen päivän jälkeen taas päinvastoin. Eniten luomisia tapahtui tammikuussa 2008 (13 % kaikista luomisista), mutta myös joulukuu -07, helmi- ja maaliskuu -08 olivat yleisiä luomiskuukausia (10 %). Kantavia tammoja kuoli eniten loka- ja marraskuussa 2007, jolloin yhteensä 13 tammaa kuoli.

Viimeisen astuttamispäivän ja varsomispäivän erotuksesta saatiin selville tamman kantoaika. Tässä tutkimuksessa se vaihteli 111 päivästä 515 päivään. Keskimäärin tammat kantoivat varsaa 337 päivää (keskihajonta 14 vuorokautta), yleisin kantoaika (moodi) oli 335 vuorokautta (KUVIO 9). Suuri, epänormaali hajonta kantoajoissa saattoi johtua puutteellisesta tai epäselvästi täytetyistä astutustodistuksista, puutteellisesta astutuskirjanpidosta tai näppäilyvirheistä tietoja tallennettaessa.



KUVIO 9. Tammojen kantoajat vuorokausina

Kruskall-Wallisin H-testin mukaan tammojen kantoajat olivat riippuvaisia tamman lajista ($p=0,000$). Suomenhevostamman kantoaika oli keskimäärin 337,6 vuorokautta, lämminveritamman 337,7 vuorokautta, ratsutamman 337,0 ja ponitamman 335,8 vuorokautta. Mann-Whitenyn U-testin mukaan tilastollisesti merkittävät erot olivat suomenhevos- ja ponitammojen ($p=0,000$) sekä lämminveri- ja ponitammojen ($p=0,000$) kantoaikojen välillä. Kantoajan pituus ei ollut riippuvainen tamman iästä ($p=0,138$), aikaisempien varsojen lukumäärästä ($p=0,021$), eikä myöskään käytetystä tiineyttämismenetelmästä ($p=0,032$).

Varsan sukupuoli vaikutti kantoajan pituuteen siten, että orivarsoja tammammat kantoivat keskimäärin vuorokauden pidempään. Tamman tiinehtymispäivällä oli suurempi vaikutus kantoajan pituuteen (TAULUKKO 9). Tammojen maantieteellinen sijainti vaikutti siten, että Kotkan ja Savonlinnan alueen tammojen kantoajat olivat kaikkein lyhimät (335 vuorokautta) ja Kemin seudun tammojen pisimmät (341 vuorokautta). Tutkimuksessa saatiin selville myös, että pisin keskimääräinen kantoaika oli vuonohevostammoilla (348 vuorokautta) ja lännenhevosroduilla (343 vuorokautta), lyhin taas russ-, newforest- ja shetlanninponeilla (334 vuorokautta).

TAULUKKO 9. Tiinehtymispäivän vaikutus tamman kantoaikaan

Tiinehtymispäivä	Kantoajan keskiarvo vrk	Tammojen määrä	Keskihajonta
1.1.-31.3.	353,57	21	41,727
1.4.-30.4.	344,11	149	12,481
1.5.-31.5.	344,44	851	12,974
1.6.-30.6.	338,84	1415	12,113
1.7.-31.7.	333,43	1146	10,243
1.8.-31.8.	329,50	520	12,504
1.9.-31.12.	319,64	58	42,553
yhteensä:	337,32	4160	14,203

5.4.12 Tallennuspäivä ja ilmoittaminen

Tallennuspäivä tarkoittaa päivää, jolloin tammanomistajan lähettämä astutustodistus on saapunut hevosjalostusliittoon ja tallennettu Heppa-järjestelmään. Astutustodistus tulisi palauttaa kuukauden kuluessa varsomisesta, tamman luomisesta tai kuolemasta. Tallennus- ja varsomispäivästä pystyi laskemaan paperin palauttamisajan, ilmoittamisajan, joka tässä tutkimuksessa vaihteli –6 päivästä 615 päivään.

Tallentamispäivä oli tiedossa 453:lla tammalla. Kaikista tammoista ei päivää ollut mahdollista saada, koska ”varsomisista jotka on tallennettu meidän vanhan järjestelmän aikana, ei ole tallennuspäivää tiedossa” (Viheriäranta 2010). Ilmoittamisajan keskiarvo oli 99,7 päivää, mediaani ja moodi 30 päivää. Suurin osa tammanomistajista siis palautti astutustodistuksen suositusaikassa.

Kun ilmoittamisaikaa verrattiin tamman lajiin, saatiin selville, että ponitammojen omistajat ovat kaikkein tunnollisimpia astutustodistusten palauttajia. Ponitammojen keskimääräinen ilmoittamisaika oli 48 päivää, ratsutammojen 80 päivää, lämminveritammojen 161 päivää ja suomenhevostammojen 139 päivää. Kuten luvussa 5.4.12 selvisi, ratsuhevostammojen omistajat jättivät kaikkein useimmin astutustodistuksen palauttamatta. Sen sijaan ponitammojen omistajat palauttavat todistuksen useimmin. Ja mitä lähemmäs loppuvuotta tamman tiineyttäminen venyi, sitä useammin astutustodistus jää palauttamatta.

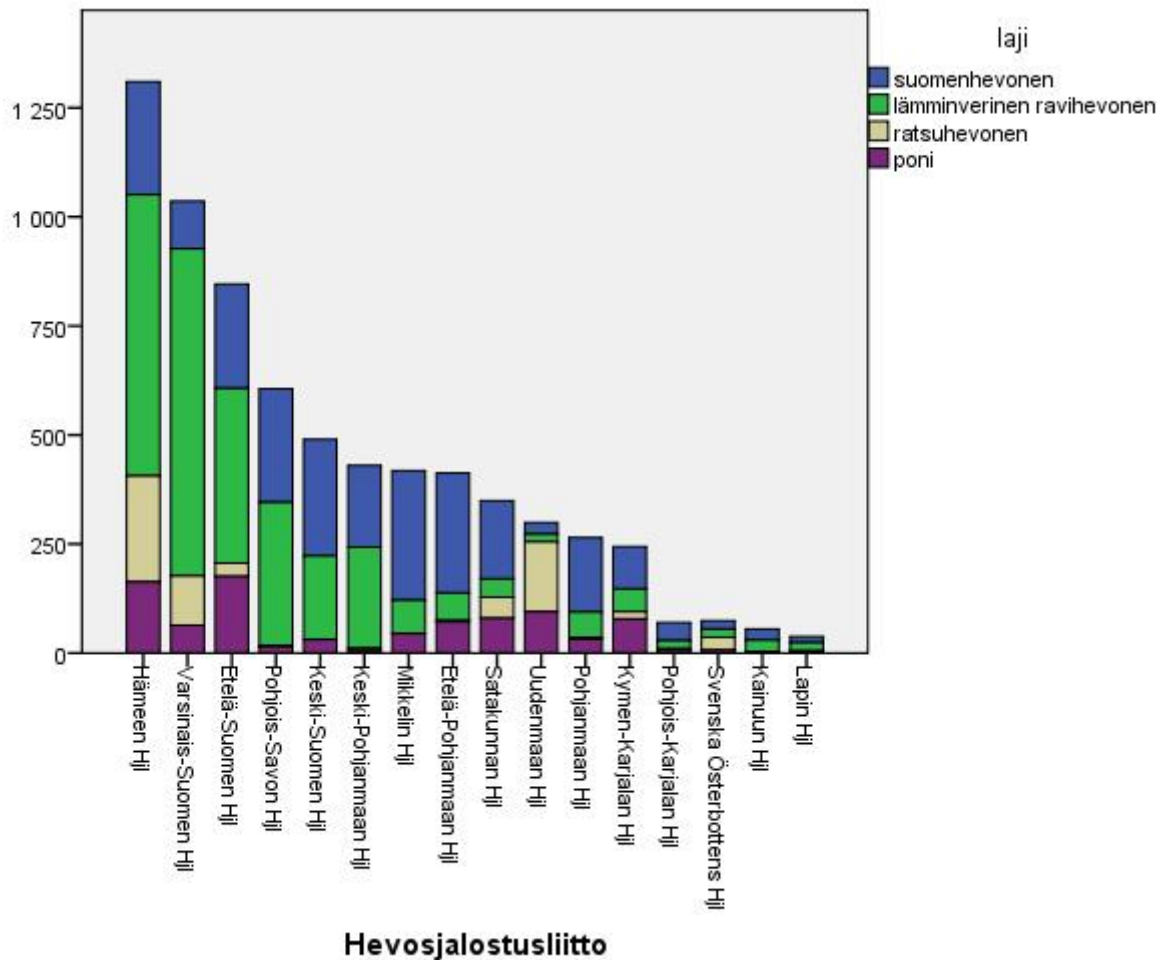
Yli neljännes tammanomistajista, jotka asuivat Kemin, Rovaniemen, Vaasan, Kouvolan ja Joensuun seuduilla, eivät palauttaneet astutustodistusta lainkaan. Lappeenrannan, Pieksämäen, Kotkan ja Hämeenlinnan seutujen tammanomistajat taas olivat kaikkein aktiivisimpia todistuksen palauttajia (12–15 % todistuksista palauttamatta). Ilmoittamisajassa Savonlinnan (18 päivää), Kotkan (25 päivää) ja Oulun (33 päivää) seutujen tammanomistajat olivat nopeimpia, Kokkolan (184 päivää), Jyväskylän (159 päivää) ja Yli-vieskan (150 päivää) tammanomistajat hitaimpia. Tyhjiä tammoja muistivat ilmoittaa eniten Kajaanin, Kotkan ja Pieksämäen seutujen tammanomistajat.

Yleisin tallentamispäivä oli 31.12.2008, ja seuraavan vuoden maaliskuun loppuun mennessä syntyneistä varsoista oli tallennettu 98,2 %. Kun tarkasteltiin vain sh- ja lv-tammoja, selvisi, että kaksi suomenhevosvarsoa oli ilmoitettu muutama kuukausi maaliskuun lopun jälkeen. Näistä toista ei edelleenkään ole olemassa ja toisen rekisteröinti on vieläkin kesken.

5.4.13 Hevosjalostusliitot, oriinpitäjät ja oriinomistajat

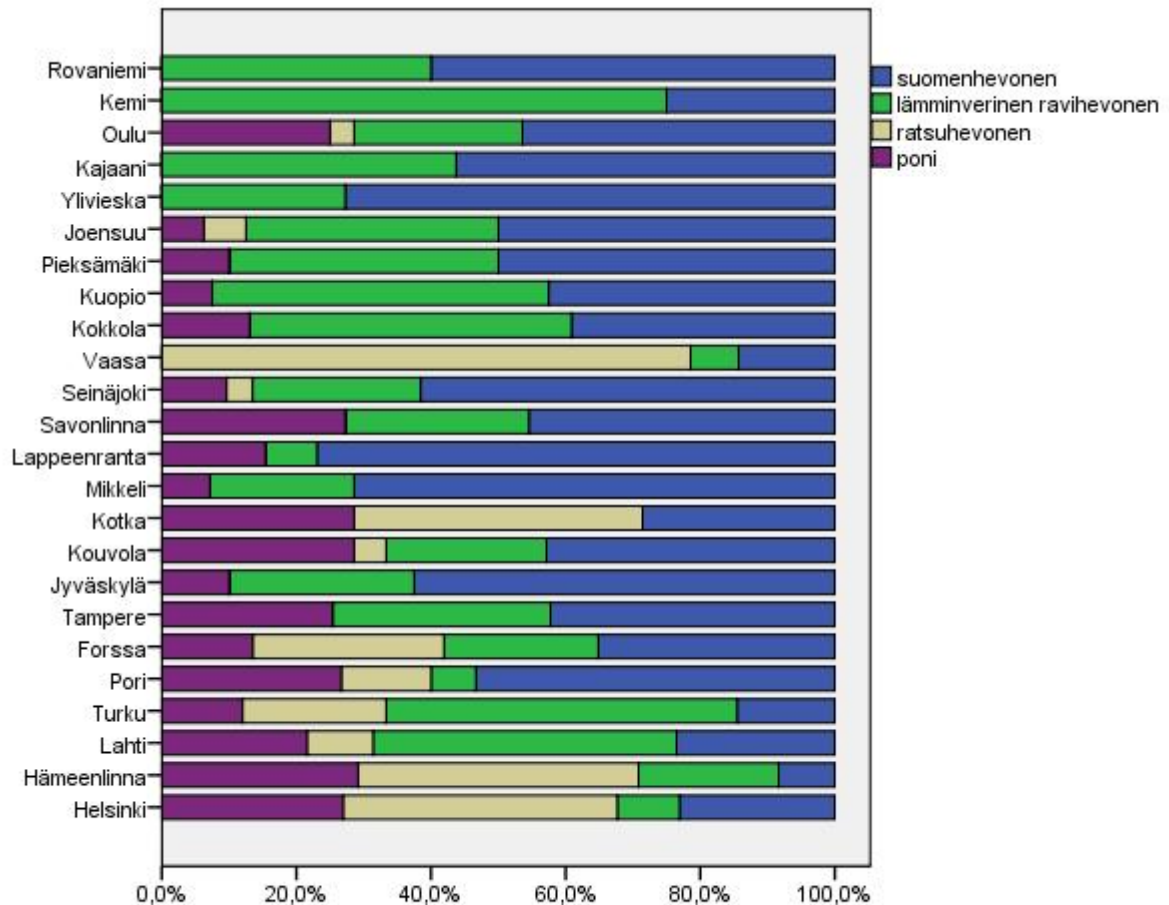
Hevosjalostusliitto määräytyy oriinpitäjän kotipaikkakunnan mukaan. Oriinpitäjänä voi toimia keinosiemennys- tai oriasema, jossa on useita eri omistajien oriita, tai yksityinen henkilö, jolla on yksi tai muutama oma ori. Oriinpitäjä voi myös vaihtua vuosittain, kun oriin omistajat haluavat sijoittaa oman jalostusoriinsa toiselle puolelle maata tai toiselle asemalle, missä ori on paremmin potentiaalisten tamma-asiakkaiden tavoitettavissa.

Hämeen Hevosjalostusliiton alueella olevat oriinpitäjät saivat vuonna 2007 oriilleen eniten tammoja (1310 tammaa, 18,6 %). Toiseksi eniten saivat Varsinais-Suomen oriinpitäjät (1036 tammaa, 14,7 %) ja kolmanneksi eniten Etelä-Suomen Hjl:n oriinpitäjät (846 tammaa, 12,0 %). Vähiten tammoja saivat Lapin (38 tammaa, 0,5 %), Kainuun (55 tammaa, 0,8 %) ja Pohjois-Karjalan (70 tammaa, 1,0 %) Hevosjalostusliittojen oriinpitäjien oriit. Orien saamia tammamääriä tarkasteltiin myös lajikohtaisesti (KUVIO 10). Suuret keinosiemennysasemat Hämeessä ja Varsinais-Suomessa nostavat näiden alueiden tammamäärät korkeiksi, joten tammamääristä voi päätellä, että mitä enemmän oriita ja asemia alueella on, sitä enemmän ne saavat tammoja.



KUVIO 10. Oriiden saamat tammamäärät lajeittain ja liitoittain

Jalostusoriita oli 485 eri oriinpitäjällä. Eniten tammoja keräsi Hannu Nivola (739 tammaa). Suomenhevosiiriita oli eniten Seinäjoen (32 oria), Tampereen ja Helsingin (30 oria), sekä Forssan ja Jyväskylän (26 ja 25 suomenhevosta) alueiden oriinpitäjillä. Lämminverisiä taas oli paljon Turun (61 kpl), Tampereen ja Lahden (23) sekä Kuopion (20) alueilla. Ratsuhevosoriita oli eniten tarjolla Helsingin seudun oriinpitäjillä (53 oria), mutta myös Turun ja Forssan alueiden oriinpitäjillä oli useita (25 ja 21) ratsuhevosia listoillaan. Ponioriit olivat keskittyneet pääasiassa Helsingin seudulle (35 oria), seuraavina tulivat Tampereen (18), Turun (14) ja Lahden (11) seutujen oriinpitäjät. Aluekohtainen eri lajien prosentuaalinen jakautuminen selviää kuviosta 11.



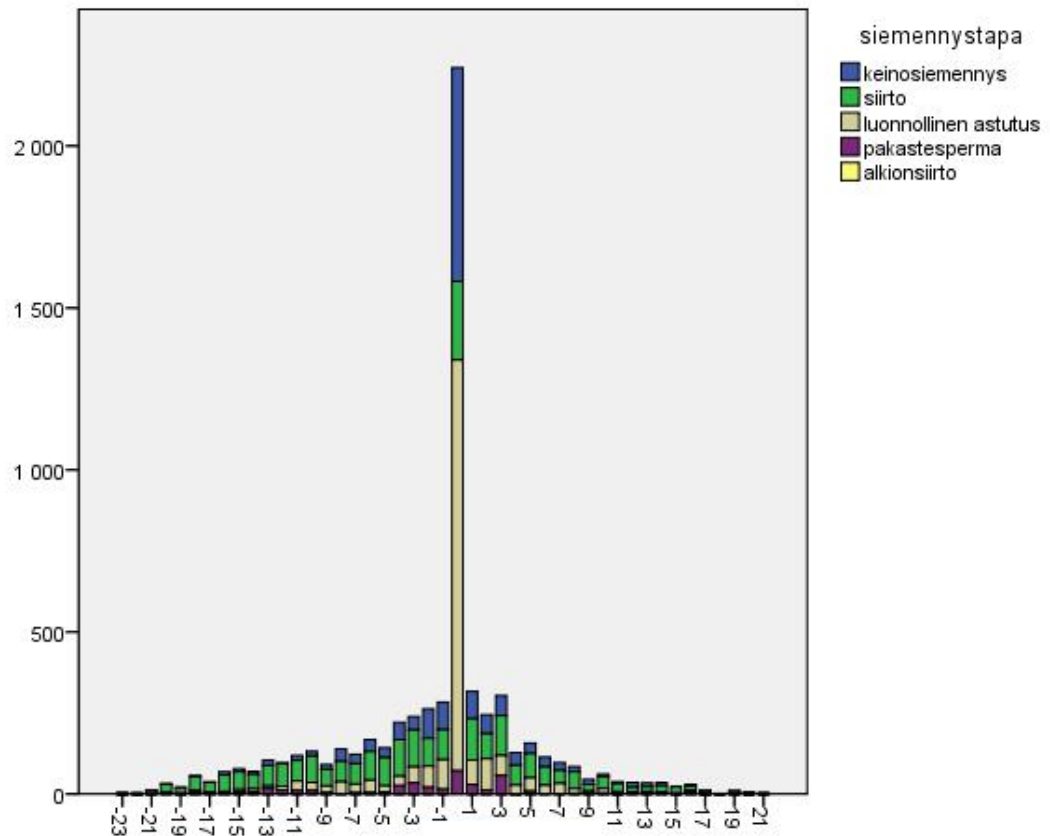
KUVIO 11. Eri alueiden oriinpitäjien oriiden jakautuminen eri lajeihin

Kaikkiaan 412:lla oriilla omistaja toimi myös oriinpitäjänä. Tämä oli 47,7 % kaikista oreista. Oriinpitäjä puuttui 33:lta oriilta ja omistajatiedot 195:ltä oriilta. Puuttuva omistaja oli pääasiassa ulkomailla astuvilla ja Suomeen pakasteena tai tuoresiirtoina tulevilla oreilla. Kun tarkasteltiin vain niitä oriita, jotka omistajat olivat siirtäneet kauden ajaksi jollekin toiselle oriinpitäjälle, selvisi että suurin osa siirroista oli tehty oman postinumeroalueen sisällä (75 oria, 33,6 %). Viereiselle postinumeroalueelle oli siirretty 115 oria. Pisimmät siirrot olivat Helsingistä Ouluun, Joensuuhun ja Kajaaniin, Oulusta Kotkaan ja Helsinkiin, sekä Kuopiosta Turkuun. Suosituimmat siirtoalueet olivat Tampereen, Turun, Forssan ja Kuopion seudut. Näillä alueilla on sekä isoja oriasemia, jotka mielellään vuokraavat siitosoriit kaudeksi kerrallaan, että paljon tammoja, jolloin oriinomistajan kannattaa oriinsa tammojen lähelle viedä. Suuriosa siirretyistä oriista oli suomenhevostarveita ja lämminverisiä ravihevosia, mutta myös yllättävän paljon ponioriita oli siirretty. Poneja oli siirretty mm. Helsingin seudulta Ouluun ja Lahteen, Oulusta Kotkaan ja Kotkasta Kuopioon.

Tammanomistajien ja oriinpitäjien postinumeroalueita tarkasteltiin myös yhdessä. Yhteensä 2241:n tamman omistajat olivat käyttäneet oria omalta postinumeroalueeltaan (31,8 %). Näistä suomenhevostammoja oli 807, lämminveritammoja 773, ratsutammoja 211 ja ponitammoja 450. Kun näitä verrattiin eri lajien tammojen kokonaismääriin, saatiin selville, että ponitammoista lähes puolet (49,3 %) astutetaan oman alueen oriilla, toisin sanoen ponitammojen omistajat ovat kaikkein tyytyväisimpiä oman alueensa oreihin. Lämminveritammojen omistajat sen sijaan valitsevat kaikkein useimmin orin oman alueen ulkopuolelta, sillä vain 26,2 % tammoista astutettiin oman alueen oriilla. Suomenhevostammoilla vastaava luku oli 32,6 % ja ratsutammoilla 30,5 %.

Luonnollisesti astutetuista tammoista 52,9 % oli astutettu tammanomistajan oman postinumeroalueen oriinpitäjän orilla. Keinosiemennetyistä tammoista saman postinumeroalueen oriinpitäjän oria oli käyttänyt 38,2 % ja pakastesiementä käyttäneistä 15,5 %. Pakastesperma oli suurimmaksi osaksi ulkomaisista oreista. Sen sijaan saman postinumeroalueen oriinpitäjän oriin siirtospermalla oli siemennetty vain 9,7 % tammoista, mikä olikin järkevää, koska tiineystulokset ovat parhaimmat, jos tamma ja ori ovat samassa paikassa, eikä spermaa ole tarvinnut siirtää. Näin myös tammanomistajan kustannukset ovat alhaisemmat, kun lähetyskuluja ei synny.

Kun tammanomistajat haluavat käyttää luonnollisesti astuvaa oria, suurin osa käyttää siis samalla postinumeroalueella olevaa oritta. Keskihajonta oli 4,3, eli suurin osa tammanomistajista vie tammansa korkeintaan neljän postinumeroalueen päähän oriin luokse (KUVIO 12). Pakastespermaa käyttäneitä tammanomistajia tarkasteltaessa keskihajonta oli 6,9, eli suuri osa tammanomistajista kuljettaa tammansa lähes seitsemän postinumeroalueen päähän (KUVIO 12). Tämä on ymmärrettävää, sillä pakastesperma siemennyksiä tekee vain muutama oriasema Suomessa. Jos omalla tai lähi alueilla ei pakastesiemennyksiä tekevää asemaa ole, on tamma pakko kuljettaa kauemmas. Lisäksi oriin saatavuus ratkaisee, kaikki oriasemat eivät tuo kaikkien maiden orien spermaa Suomeen, vaan ne ovat erikoistuneet joko tiettyyn maahan tai tiettyyn rotuun tai hevoslajiin. Asemalla olevan oriin luokse tammattua tuotiin kauempaakin kuin luonnollisesti astuvan oriin luokse. Keskihajonta näillä tammanomistajilla oli 5,4, siis tammanomistajat veivät tammansa yli viiden postinumeroalueen päähän. Siirtosiementä on periaatteessa mahdollista saada mistä päin Suomea tahansa. Tällöin tamman voi viedä läheiselle oriasemalle tai siementää se kotitallissa. Siirtosiemennettyjä tammoja tarkasteltaessa keskihajonnaksi saatiin 8,2, eli tammanomistajat haluavat spermaa keskimäärin kahdeksan postinumeroalueen oriinpitäjän oreista. Yleisempää oli, että etelässä olevalle tammalle siirrettiin pohjoisessa olevaa oria kuin päinvastoin.



KUVIO 12. Tammanomistajan ja oriinpitäjän postinumeroalueiden erotus

5.4.14 Hinnoittelu

Oriinomistajan ja oriinpitäjän on mahdollista hinnoitella oriinsa siitokseen käyttö haluumallaan tavalla. Hinnoittelutapoja on lukuisia, riippuen käytettävästä menetelmästä ja oriinpitäjän mieltymyksestä. Myös arvolisävero tuo oman lisänsä hinnoitteluun, kun jotkut oriinpitäjät ovat alv-velvollisia ja toiset eivät. Hinnoissa alv on ilmoitettu joko + alv tai sis. alv. Tässä tutkimuksessa on käytetty verottomia hintoja, jotta hinnat olisivat vertailukelpoisia. Hinnat on kerätty vuoden 2007 jalostuskirjoista, ilmoituksista, sekä oriinpitäjien ja jalostusoriiden nettisivuilta. Osa hinnoista oli ilmoitettu ulkomaan valuuttana, ne muutettiin euroiksi RatesFX-valuuttamuuntimella (www.ratesfx.com).

Yleisintä on, että tammanomistaja maksaa oriin siitoskäytöstä ensin astutusmaksun ja sitten kun varsa on syntynyt varsamaksun. Joillakin suosituilla oreilla on käytössä lisäksi varausmaksu, jonka tammanomistaja maksaa varatessaan oriin tammalleen. Varausmaksu yleensä hyvitetään astutusmaksussa tai astutusmaksua ei ole lainkaan. Astutus- ja siemennysmaksu tarkoittavat käytännössä samaa asiaa, eli oriin siitoskäytön hintaa

kauden aikana, riippumatta siitä millä menetelmällä tamma tiineytetään. Kun käytetään pakastespermaa, kannattaa hinta-arvio pyytää eläinlääkäriltä etukäteen, koska pakastesiemennysten hinnat ovat usein tapauskohtaisia. Jos spermaa siirretään, tulee lisäksi annosmaksu, joka sisältää sperma-annoksen, sperman tutkimisen, pakkaamisen ja lähettämisen. Tammanomistaja vastaa spermankuljetuslaatikon ja lomakkeiden palauttamisesta aiheutuneista kuluista. Joillakin oreilla erillistä annosmaksua ei ole, vaan kauden lähetykset sisältyvät astutusmaksuun. Joillakin astutusmaksuun kuuluu ensimmäisen kiiman lähetykset, tai 1-2 ensimmäistä lähetystä. On myös oriasemia, jotka eivät veloita siirtotammoilta lainkaan astutusmaksua, ainoastaan spermansiirroista syntyneet kulut. (Toivonen 2010, 15–16.)

Jos käytetään keinosiemennystä, tammanomistaja maksaa myös eläinlääkärikulut. Ne voivat myös sisältyä joko kokonaan tai osittain asemien siemennysmaksuun. EII-kulut sisältävät tammojen tutkimisen ultraäänilaitteella, siemennykset ja tiineystarkastukset, sekä mahdolliset gynekologiset hoidot ja lääkitykset. Jos tamma siemennetään kotitalilla, eläinlääkäri veloittaa lisäksi matkakorvaukset. (Toivonen 2010, 15–16.) Luonnollisesti astuvien oriiden pitäjät veloittavat joko joka hypyn erikseen tai sitten kaikki kesän hypyt sisältyvät astutusmaksuun.

Ratsuhevosoriiden maksuissa taas on vielä enemmän vaihtelevuutta. Suuri osa Suomessa astuvista ratsuoreista on hinnoiteltu joko siemennysmaksu + varsamaksu tai siemennysmaksu + tiineysmaksu periaatteella. Tiineysmaksu vaihtelee joko 60, 70, 90 tai 100 tiineyspäivän mukaan tai se voi olla 1.9. tai 1.10. astutusvuonna. Jos tamma on luonut tai jäänyt tyhjäksi ratsuoriinpitäjät vaativat nähtäväkseen eläinlääkärintodistuksen. Joillakin oreilla on mahdollista valita joko tiineysmaksu, varsamaksu tai sitten kokopaketin yhteismaksu, mikä sisältää koko kauden siemennykset ja varsa-/tiineysmaksun. Ulkomaan siirroissa on vielä oma kuvionsa: sperman maahantuoja veloittaa tammanomistajalta siemennysmaksun, joka on yleensä pakastespermaa käytettäessä kalliimpi kuin tuoresiirroissa. Lisäksi tammanomistaja maksaa annosmaksun tai yhteissumman koko kauden sperma-annoksista, rahtimaksut (ulkomaantuonneissa yleensä 80–120 e/annos) ja EU:n vaatiman sperman terveystodistusmaksun (20–30 e/annos). Monet ulkomaiden oriasemat hyvittävät osan siemennysmaksusta tammanomistajalle seuraavan vuoden siemennysmaksussa, jos tamma on jäänyt tyhjäksi tai luonut. Tämä tapa on hiljakseen leviämässä myös suomalaisille ratsuoriasemille. Lisäksi tamman rotu ja kantakirjauspisteet vaikuttavat joidenkin ratsuoriidenpitäjien hinnoitteluun.

Hintatiedot astutusmaksuista oli löydettävissä 329 oriista (61 %), 534 oriin tiedot puuttivat. Ilman astutusmaksua oli tarjolla 14 oria, pienin astutusmaksu oli 80 euroa (2 oria). Kallein astutusmaksu oli 3000 euroa (4 oria). Astutusmaksujen keskiarvo oli 311,80 eu-

roa, mediaani 220 euroa. Moodi eli yleisin maksun määrä oli 200 euroa. Astutusmaksu 0 euroa oli yleisintä lämminverisillä ravihevosoreilla. Pienimmät astutusmaksut olivat ponioreilla (keskiarvo 84,8 euroa), sitten suomenhevosoreilla (ka. 88,3 euroa), ratsuhevosoreilla (ka. 483,2 euroa) ja lämminveriravioorit olivat kalliimpia (ka. 532,1 euroa).

Astutusmaksua verrattiin oriin kilpailumenestykseen, jolloin selvisi että mitä parempi ori on ollut kilpaurallaan, sen kalliimpi sen maksu on. Kun ennätystä verrattiin hevosen astutusmaksuun $p=0,045$ lämminverisillä ja $0,26$ suomenhevosilla, mutta kun oriin voittoa summaa verrattiin astutusmaksuun $p=0,006$. Suomenhevosilla ennätyksen korkeaan p -arvoon vaikuttivat suomenhevosratsuorit, joilla saattoi olla huono ravikilpailuennätys, mutta jotka olivat pärjänneet loistavasti ratsastuskilpailuissa ja siten nostaneet omia maksujaan kilpailutulosten perusteella.

Myös tiineytysmenetelmä vaikutti oriiden hinnoitteluun. Pakastespermaoriiden astutusmaksut olivat kaikkein korkeimmat, keski-arvo oli 793,3 euroa. Pakasteoriiden alhaisin astutusmaksu oli 200 euroa ja korkein 3000 euroa. Mediaani oli 518,5 euroa ja moodi 850 euroa. Tuorespermalla keinosiemennyksessä käytössä olleet oriit olivat edullisempia kuin pakasteoriit, astutusmaksujen keskiarvo niillä oli 297,5 euroa. Mediaani ja moodi olivat molemmat 250 euroa, minimi 0 euroa ja maksimi 3000 euroa. Luonnollisesti astuvat oriit olivat kaikkein edullisimpia: niiden keskimääräinen astutusmaksu oli 182,7 euroa, mediaani 170 euroa ja moodi 200 euroa. Kalleimman luonnollisesti astuvan oriin astutusmaksu oli 550 euroa ja edullisin astui ilmaiseksi.

Varsamaksu löydettiin 357 oriilta (70,6 %). Kallein varsamaksu oli Andover Hall-nimisellä lämminverioriilla (25 000 euroa), edullisin taas Aku-nimisellä shetlanninponioriilla (0 euroa). Kallein ratsuori oli Master (12 300 euroa), suomenhevosori Viesker (1000 euroa) ja poniori Shamrock Silent Squadron (500 euroa). Varsamaksujen keskiarvo oli 1442,6 euroa, mediaani 600 euroa ja moodi 500 euroa. Kun varsamaksujen keskiarvoja vertailtiin eri hevoslajien välillä, saatiin tulokseksi sama kuin astutusmaksuja vertailtaessa: lämminverioriit olivat kalleimpia (ka. 2718,8 euroa), ratsuhevoset toiseksi kalleimpia (ka. 1035 euroa), suomenhevosoriiden ka. 422,7 euroa ja ponioriit edullisimpia (ka. 205,7 euroa).

Myös varsamaksussa oli havaittavissa sama ilmiö kuin astutusmaksussa, mitä parempi ori ollut kilparadalla, sitä suurempi sen varsamaksu oli ($p=0,000$, Pearsonin korrelaatiokerroin $0,764$). Lievä, mutta tilastollisesti merkitsevä positiivinen korrelaatio oli havaittavissa myös, kun oriin varsamaksua ja sen jälkeläisten määrää tarkasteltiin ($p=0,027$, Pearsonin korrelaatiokerroin $0,117$), eli parhaimmilla ja kalleimmilla oreilla oli eniten jälkeläisiä.

Tiineytystapa vaikutti myös varsamaksuun samalla tavalla kuin astutusmaksuun. Pääasiassa luonnollisesti astuvien oriiden varsamaksujen keskiarvo oli 470 e (maksimi 5000 e), tuorespermaoriiden varsamaksujen keskiarvo oli 1021 euroa (maksimi 10500 e) ja pakasteoriiden varsamaksujen keskiarvo 4877 euroa (maksimi 25 000 euroa).

Yksittäisen sperma-annoksen hinta vaihteli myös suuresti eri oreilla. Alhaisin yhden siirtosperma-annoksen hinta oli 20 euroa, kallein 500 euroa. Hinnoittelun tutkimisessa ei pystytty tekemään eroa tuore- ja pakastesperma-annosten välillä, vaan ne tutkittiin kaikki samassa.

6 RAPORTOINTIJÄRJESTELMÄN KEHITTÄMINEN

Tämä osa opinnäytetyöstä edustaa kvalitatiivista eli laadullista tutkimusta. Kvalitatiiviselle tutkimukselle on tyypillistä, että tutkittavat valitaan harkinnanvaraisesti eikä siinä pyritä tilastollisiin yleistyksiin. Tällainen tutkimus sopii hyvin myös toiminnan kehittämiseen ja erilaisten vaihtoehtojen etsimiseen, mikä tässäkin työssä oli tavoitteena. Tarkoituksena oli myös, että tutkija osallistuu itse tutkimansa yhteisön toimintaan ja tekee siitä havaintoja. Tällöin tutkimusta voidaan kutsua myös osallistuvaksi havainnoinniksi. (Heikkilä 2005, 16–17.) Myös Eskolan ja Suorannan (1998, 16–17) mukaan kvalitatiiviseen tutkimukseen kuuluu osallistuvuus ja pyrkimyksenä nimenomaan on tavoittaa tutkimuksen kohteiden oma näkökulma.

Raportointijärjestelmän kehittäminen lähti liikkeelle, kun vuonna 2009 ensimmäiset keinosiemennysasemat pääsivät kokeilemaan sähköisen astutusluettelon tekemistä. Vuonna 2010 sähköistä astutusluetteloä pääsivät tekemään kaikki tunnuksen ja salasanan hankkineet oriasemat. Myös sähköisten astutus- ja syntymätodistuksien tulostaminen onnistui ensi kertaa vuonna 2010.

6.1 Tutkimusongelmat

- Miten uusi sähköinen järjestelmä toimii käytännössä? Tuoko kiireinen arki jotain erikoisvaatimuksia tai toiveita?
- Ovatko täytettävät lomakkeet toimivia?
- Kumpi toimii paremmin: siemennysten lisääminen päivittäin vai kerran/muutaman kerran kaudessa?
- Miten käyttäjät oppivat järjestelmää käyttämään ja mistä saa apua ongelmatilanteissa?
- Mitä ongelmia käyttäjillä on ollut järjestelmän kanssa? Saivatko he niihin apua?
- Miten tammanomistajat suhtautuvat muutokseen?
- Vertailu nauta/lammaspuolen vastaaviin järjestelmiin, olisiko mahdollista ottaa oppia?

6.2 Aineisto ja menetelmät

Tutkimustyyppinä uuden raportointijärjestelmän kehittäminen oli toimintatutkimus, jonka tarkoituksena oli yhdessä tutkijan ja muiden keinosiemennysasemilla työskentelevien kanssa ratkaista raportointiin ja uuteen järjestelmään siirtymisen ongelmat. Yhteisenä tavoitteena oli siis käytännöllisen ongelman poistaminen ja vallitsevan asiantilan paran-

taminen kaikkien osallistujien oman toiminnan avulla. (Eskola & Suoranta 1998, 129–130.)

Menetelmänä uudistuksen toimivuuden tutkimiseen oli paitsi tutkijan oma havainnointi, myös muiden asemien henkilökunnalle tehty teemahaastattelu. Haastattelun tavoitteena oli saada luotettavaa tietoa haastateltavilta. (Hirsjärvi & Hurme 2001, 43.) Teemahaastattelun luonteeseen kuului, että haastateltavalle ei esitetty valmista kysymyslomaketta, vaan keskustelu eteni keskeisten teemojen varassa (Miten teillä on uusi järjestelmä otettu käyttöön? Onko ollut ongelmia?) (Hirsjärvi & Hurme 2001, 48). Haastattelu oli joustava tapa kerätä tarvittavia tietoja, sillä tarvittaessa voitiin pyytää tarkennuksia vastauksiin tai tehdä lisäkysymyksiä (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2001, 19). Hyviin puoliin kuului myös se, että haastateltavat harvoin kieltäytyivät haastattelusta, huonoihin taas se, että haastattelut veivät enemmän aikaa kuin esim. postikyselyt (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2001, 193).

Haastattelu tehtiin puhelinhaastatteluna, koska se tuli edullisemmaksi kuin matkustaa eripuolilla Suomea paikanpäällä haastattelemassa (Hirsjärvi & Hurme 2001, 65). Puhelinhaastattelussa vastaukset tallennettiin suoraan koneelle ja lisäksi se oli nopeampaa kuin kasvokkain tapahtuva haastattelu (Eskola & Suoranta 1998, 91). Puhelinhaastattelussa oli myös huonoja puolia: mm. Eskola ja Suoranta (1998, 92) epäilevät puhelinhaastattelun luotettavuutta ja Hirsjärvi & Hurme (2001, 64) moittivat puhelinhaastattelun rajoitettua (20–30 min) aikaa.

Tutkimuksen kohdejoukko valittiin tarkoituksenmukaisesti kaikista Suomen keinosiemennysasemista. Mukaan valittiin erilaisia ja erikokoisia asemia eripuolilta maata. Saattunaisotosta ei tehty, vaan keskityttiin pieneen määrään (10 kpl) tapauksia ja analysoitiin ne sitten perusteellisesti (Eskola & Suoranta 1998, 18; Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2001, 155). Jos joku kieltäytyi haastattelusta, valittiin joku toinen, toiminnaltaan vastaava asema, kunnes tarvittava haastattelujen lukumäärä (10) saatiin täyteen. Varsinaiseen haastattelun suostutteluun kirjallisuus suhtautui ristiriitaisesti: Eskola ja Suoranta (1998, 93) tuomitsevat sen lähes kokonaan, heidän mielestään haastattelun tulee aina olla täysin vapaaehtoista, tuleehan haastateltavalle haastattelusta vaivaa ja ajantuhlausta, eikä vastausmotivaatio voi olla kovin korkea, jos lupa haastatteluun on saatu puoli väkisin. Sen sijaan Hirsjärvi ja Hurme (2001, 85) kehottavat sinnikkyteen taivuttelussa, sillä usein ihmisillä on taipumus pyrkiä välttämään uusia tilanteita ja kunhan he ovat saaneet asiasta lisätietoa, he yleensä innostuvat asiasta kovasti.

Haastattelun ja tutkijan oman havainnoinnin perusteella tehtiin analyysi uuden järjestelmän toimivuudesta, esiintyneistä ongelmista, niiden ratkaisuksista ja mahdollisista käyttä-

jissä heränneistä parannusehdotuksista. Aineisto asteikoitiin esimerkiksi luokkiin ”oli paljon ongelmia nettiyhteyden/järjestelmän toimivuuden/lomakkeiden selkeyden kanssa – ei ollut lainkaan ongelmia”, joista sitten analysoitiin uuden järjestelmän ongelmien määrä ja laatu. Erilaisia luokkia tarkasteltiin myös suhteessa toisiinsa. (Hirsjärvi & Hurme 2001, 172.) Samalla vertailtiin hevospuolen järjestelmää vastaaviin nauta/lammaspuolen menetelmiin.

6.2.1 Tutkimuksen pätevyys ja luotettavuus

Tutkimuksen luotettavuutta arvioidaan validiuden ja reliabeliuden avulla. Reliaabelius tarkoittaa tutkimuksen toistettavuutta ja tulosten tarkkuutta, eli joku toinen tutkija pystyy samasta aineistosta tekemään samat johtopäätökset, jolloin tulokset eivät voi olla satumanvaraisia. Validius taas tarkoittaa tutkimuksen pätevyyttä, mitataanko sitä, mitä on tarkoituskin selvittää ja ovatko tavoitteet täsmälliset. Kvantitatiivisessa tutkimuksessa reliabelius ja validius on helpompi mitata kuin kvalitatiivisessa, sillä jälkimmäinen tutkimustyyppi on paljon henkilökohtaisempi ja sisältää enemmän tutkijan omaa pohdintaa kuin edellinen. Kvalitatiivisen tutkimuksen reliabeliutta ja validiutta tulisikin kirjallisuuden mukaan arvioida mieluummin termein uskottavuus, siirrettävyys, varmuus, vahvistuvuus, väitteiden perusteltavuus ja totuudenmukaisuus, sekä erityisesti toimintatutkimuksen luotettavuuden arviointi mieluummin toiminnan kehittämisen näkökulmasta. (Heikkilä 2005, 30; Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2001, 213–215; Eskola & Suoranta 1998, 211–213, 225.)

Tässä työssä haastatteluosion validiuteen panostettiin tutkimusmenetelmän valinnasta lähtien. Validius kun usein kärsii, jos esimerkiksi tutkittavat eivät ymmärrä lähetetyn kyselylomakkeen kysymyksiä. Tähän varauduttiin tekemällä puhelinhaastattelu, jolloin haastattelijalla oli mahdollisuus erikseen selvittää asioita, jos tuntui että haastateltava ei ole kysymystä oikein ymmärtänyt. Lisäksi tarkka ja huolellinen selvitys siitä, miten tutkija on tuloksiin päätenyt ja mitä tutkimuksessa on tehty, parantavat tutkimuksen validiutta. Tulosten tulkintaa ja päätelmien tekoa vahvistettiin liittämällä mukaan suorita otteita haastateltavien vastauksista. (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2001, 213–215.) Reliabiliteettiin voi vaikuttaa se, että haastateltavat halusivat antaa itsestään paremman kuvan kuin mitä he todellisuudessa ovat esimerkiksi tietokoneenkäyttötaidoiltaan. Otannan suuruus (10 kpl 80 asemasta) olisi tietysti voinut olla isompi, mikä lisäisi reliabeliutta, varsinkin kun muutama kieltäytyi osallistumasta. Kieltäytyneiden tilalle valittiin toinen vastaaja, kunnes tarvittava määrä haastatteluja saatiin täyteen.

6.3 Tulokset

Sähköisen raportointijärjestelmän kehittäminen alkoi yhdessä Suomen Hippoksen atk-osaston ja eri hevosalan ammattilaisten kesken. Yhdessä keskusteltiin siitä, millainen uuden raportointijärjestelmän tulisi olla, ja mitä siltä vaaditaan. Järjestelmän testaus aloitettiin pienimuotoisesti kaudella 2009 ja suuremmassa mittakaavassa kaudella 2010. Samaan aikaan järjestelmää kehitettiin edelleen entistä toimivammaksi.

6.3.1 Raportointijärjestelmän käyttäminen

Keinosiemennysasemat ja oriinpitäjät pitävät kirjaa päivittäin tutkituista ja astutetuista/siemennetyistä tammoista, niiden kiimoista ja tiineystarkastuksista. Tiedot syötetään Heppa-järjestelmään (KUVA 23) viimeistään astutuskauden päätyttyä syksyllä.

The screenshot shows the Heppa web application interface in a Microsoft Internet Explorer browser window. The page title is "Heppa - Microsoft Internet Explorer - toimittaja Savonia-ank, Iisalmi". The address bar shows the URL "https://heppa.hippos.fi/heppa/horse/MakingFoaling_Form.sdirect". The browser's Favorites, Suggested Sites, and Web Slice Gallery are visible. The main content area is titled "Heppa" and contains a navigation menu on the left with options like "HEVOSSET", "HENKILÖT", "RAVIKILPAILUT", "OMA TALLI", and "TILASTOT". The main content area is titled "Astutus, Onnipoiika (2318-89)" and contains a search bar with "Hevonen" and "Vain Suomen rekisteri Tuloksia" options. Below the search bar, there are fields for "Astutus" (2003007) and "Astutus/Tiineysluettelo". The "Valitun astutuksen tiedot" section includes fields for "Ori" (Onnipoiika), "Oniinpitäjä" (Ylä-Savon Koulutuskuntayhtymä), "Tamma" (J.K. Veera), and "Rotu" (Suomenhevonen). The "Astutusyritykset" table shows one entry with "Nro" 1, "Astutus pvm" 23.7.2003, and "Siemennystapa" Keinosiemennys. The "Varsominen" section includes fields for "Menestyminen" (Ei valittu), "Päiväys", "Nimiehdotukset", and "Tallennuspäivä". The "Varsan sijainti" section includes fields for "Varsanhoit. nimi", "Varsanhoit. osoite", and "Varsanhoit. puh.nro". The page footer contains buttons for "Valmis", "Uusi", "Tallenna", and "Peruuta".

KUVA 23. Näkymä oriinpitäjän raportointisivusta, johon astutustiedot syötetään

Tallennus aloitetaan kirjoittamalla oriin nimi "hevonen"-kenttään. Järjestelmä etsii kaikki rekisterissä olevat hevoset, joiden nimeen sisältyy kirjoitettu nimi. Jos hevosia on useampi kuin yksi, valitaan listalta oikea hevonen (KUVA 24) Myös oriin rekisterinumeron voi syöttää "hevonen"-kenttään, jolloin järjestelmä etsii hevosien sen rekisterinumeron perusteella.

Heppa - Windows Internet Explorer
 http://heppa.hippos.fi/heppa/horse/HorseBasic_S_HorseSearchArea.form.direct

Heppa

Etusivu -> Hevosen perustiedot

WWW.HIPPOS.FI
 HEVOSET
 Hevosen perustiedot
 Suku ja jälkeläiset
 Ravikilpailuhistoria
 Astutus/Tiineysluettelo
 Omistus- ja hallintahistoria
 Hevosen näyttelyhistoria
 Arvostelut/lisäsuudet
 Valiokaisat tuonnit
 Jalostusoriit ja kantakirjatammat
 HENKILÖT
 RAVIKILPAILUT
 TILASTOT

Hevonen viesker Vain Suomen rekisteri Tuloksia Enintään 50 Hae

Hevosia löytyi yhteensä 9 kpl hakuehdolla: Hevonen = viesker

	Nimi	Alalaji	Sukup.	Rek. nro	S.maa	Vuosi	Isä	Emä
1	Aiheen Viesker	Suomenhevonen O		1728-03	FI	2003 Viesker	Tulitin	
2	Bertby Viesker	Suomenhevonen O		2059-99	FI	1999 Viesker	Elisabet L	
3	Hevi Viesker	Suomenhevonen R		1231-08	FI	2008 Viesker	Vinkkelin Heta	
4	O.Å. Viesker	Suomenhevonen O		246001S00092232	FI	2009 Viesker	Leidi Lapponia	
5	Ponnen Viesker	Suomenhevonen R		2514-00	FI	2000 Viesker	Ponnen-Leikki	
6	Prinssi Viesker	Suomenhevonen R		1409-01	FI	2001 Viesker	Uja	
7	Viesker	Suomenhevonen O		1228-89	FI	1989 Vokker	Vieska	
8	Vietävän Viesker	Suomenhevonen O		1371-07	FI	2007 Viesker	Jenniferi	
9	Vihu Viesker	Suomenhevonen R		1916-97	FI	1997 Viesker	Vihuri	

Valmis.

KUVA 24. Oikean hevosen valitseminen listalta.

Astutustietojen lisääminen aloitetaan painamalla vasemmalla olevasta valikosta joko "Astutus-" tai "Astutus/Tiineysluettelo"-painiketta. Jos valitaan edellinen, järjestelmä etsii viimeisen oriille tehdyn tallennuksen, jonka jälkeen uusien astutusten tallennus aloitetaan painamalla "uusi"-painiketta sivun alalaidasta. Jälkimmäisen valinnan jälkeen tulee näkyviin oriin astutusluettelo, ja uusien astutusten tallentaminen aloitetaan painamalla "Lisää uusi astutus"-painiketta (KUVA 25).

Heppa - Microsoft Internet Explorer - toimittaja Savonia-amk, Iisalmi

https://heppa.hippos.fi/heppa/horse/matingList_mating/yearLink.sdirect?sp=2009

Heppa

Etusivu -> Astutus/Tiineysluettelo, Onnipaika (2318-89) Ylasavon Kirjautuu ulo

WWW.HIPPOS.FI HEVOSSET HEVOSTEN PERUSTIEDOT Suku ja jälkeläiset Ravikilpailuhistoria Astutus/Tiineysluettelo Astutus Omistus- ja hallintahistoria Hevosen näyttelyhistoria Arvostelutaliansuudet Valiokaisiset tuonnit Jalostusoniit ja kantakirjatammat HENKILÖT RAVIKILPAILUT OMA TALLI TILASTOT

Hevonen: Vain Suomen rekisterin Tuloksia [Enintään 50]

Astutus/Tiineysluettelo, Onnipaika (2318-89)

1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009

Oriinpitäjä: Ylä-Savon Ammattiopisto/koulutus kuntayht

017-2725910 Ostolaskut, PL30 74101 IISALMI

Astutukset vuodelta 2009

Astutus Nro	Tamma	Laji	1. Astutus	Viim. Astutus	Uusinnat	Siemennys	Liitto	Tamman Omistaja	Menestyminen	Päiväys	Varsa
1	2009001. A.T. Pikku-Laku	S	20.5.2009	12.6.2009	1	Keino	13	Johanna Pelli	Varsoi oriin	7.5.2010	Lakupeikko
2	2009002. Tähtien Loiste	S	26.5.2009	26.5.2009	0	Siirto	13	Irma Kaunonen	Ei tiinehtinyt		
3	2009003. Amin Olga	S	2.6.2009	22.6.2009	1	Siirto	13	Hevostila Ratsunummi	Ei tiinehtinyt		
4	2009004. Temulis	S	3.6.2009	3.6.2009	0	Siirto	13	Satu Kostiainen	Ei tiinehtinyt		
5	2009005. Elegantti	S	10.6.2009	2.9.2009	3	Siirto	13	Mirva Lanskila	Varsoi oriin	20.7.2010	Yömies
6	2009006. Vauhti Raita	S	15.6.2009	27.7.2009	1	Siirto	13	Terhi Hautamäki	Varsoi tamman	30.6.2010	Onnen Tähtikä
7	2009007. Ustitar	S	15.6.2009	15.6.2009	0	Siirto	13	Tarja Aromaa	Varsoi oriin	13.5.2010	Kaitaisten Onni
8	2009008. Toivesiru	S	8.7.2009	8.7.2009	0	Siirto	11	OSAO/Pudasjärven yksikkö	Varsoi tamman	1.6.2010	Kivarin Polkka
9	2009009. Mellanbacka Astrea	S	17.7.2009	17.7.2009	0	Siirto	13	Anne Reinikainen			

Lisää uusi astutus

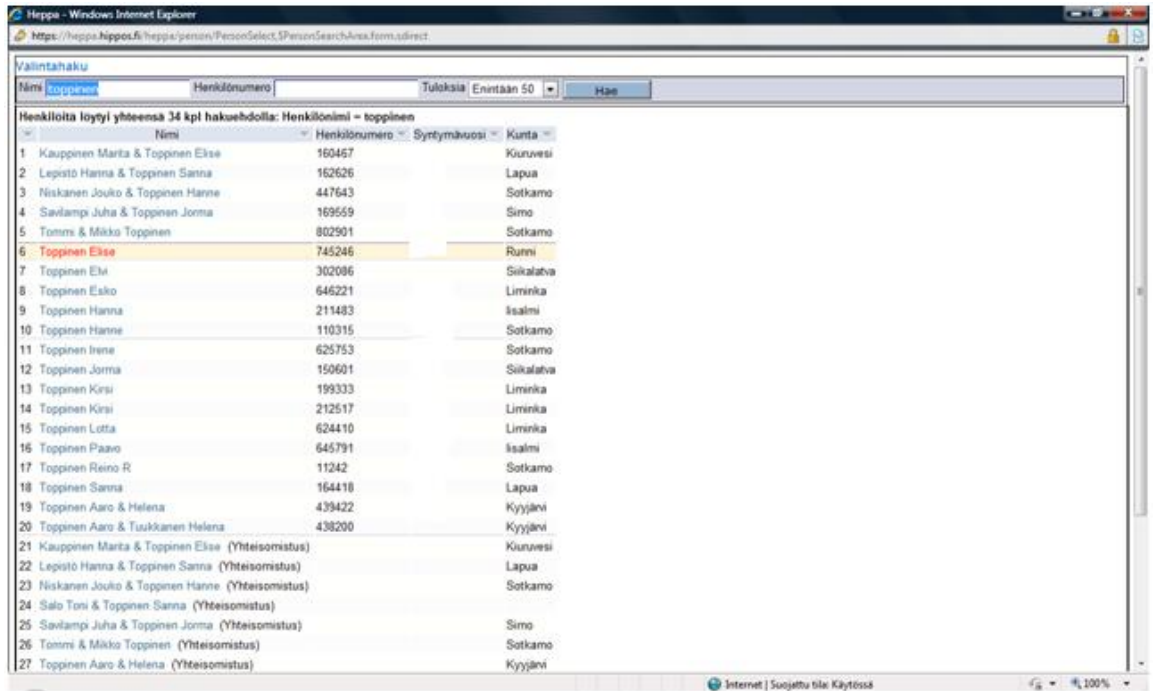
Astutus tilasto 2009

Siemennystapa	Uusintoja / tamma (ka)	Tiinehtymis-%	Varsomis-%	Oriita	Tammoja	Yhteensä	Synty kuolleena	Kuollut synnyttyään	Tammoja kuollut kantavana	Luoneita tammoja
Keinosiemennetty:	1	100%	100%	1	0	1	0	0	0	0
Keinosiemennetty siirtospermalla:	0.6	50%	50%	2	2	4	0	0	0	0
Keinosiemennetty pakastespermalla:	0	0%	0%	0	0	0	0	0	0	0
Luonnollinen:	0	0%	0%	0	0	0	0	0	0	0
Alkionsiirto:	0	0%	0%	0	0	0	0	0	0	0
Yhteensä / ka:	0.8	55.6%	55.6%	3	2	5	0	0	0	0

Valmis.

KUVA 25. Oriin astutus-/tiineysluettelo

Seuraavaksi etsitään oikea oriinpitäjä. Painamalla "hae rekisteristä"-painiketta ja kirjoittamalla "nimi"-ruutuun oriinpitäjän sukunimi tai suku- ja etunimi. Oikea henkilö valitaan luettelosta (KUVA 26) Myös oriinpitäjän yhteystiedot tulevat näkyviin.



KUVA 26. Oriinpitäjän valinta

Siemennetty tai astutettu tamma valitaan painamalla "hae rekisteristä"-painiketta. Tamma voidaan etsiä rekisteristä joko nimen tai rekisterinumeron perusteella. Joko nimi tai rekisterinumero kirjoitetaan "hevonen"-kenttään ja oikea tamma valitaan luettelosta. Järjestelmä etsii myös tammanomistajan ja tämän yhteystiedot lomakkeelle valmiiksi. Yhteystiedot on kuitenkin syytä aina tarkastaa oriinpitäjän omasta kirjanpidosta, koska esimerkiksi tamman vuokraajan tiedot eivät siirry lomakkeelle, vaikka tehty leasing-sopimus muuten järjestelmässä näkyisikin.

Seuraavaksi syötetään tamman ensimmäinen siemennys-/astutuspäivä "astutusyritykset"-kohtaan, nro 1 kohdalle ja valitaan oikea siemennystapa valikosta (KUVA 23). Viimeinen siemennys-/astutuspäivä syötetään "viim."-kohdalle ja valitaan oikea siemennystapa. Uusintojen määrä lasketaan ja merkitään "uusintojen lukumäärä"-kohtaan. Lopuksi painetaan "tallenna"-painiketta, jolloin astutus tallentuu järjestelmään. "Peruuta"-painikkeella tiedot eivät tallennu. Jos oriin kaikkia tammoja ei syötetä järjestelmään samalla kertaa, voidaan astutuskausi merkitä keskeneräiseksi painamalla oriin astutusluettelo-sivun ylälaudassa olevaa "merkitse keskeneräiseksi"-painiketta (KUVA 25). Näin järjestelmää tutkivat saavat tiedon, että oriin astutustietojen tallennus on vielä kesken.

Jos oriin astutustietoja tallennetaan pitkin kautta, ei tammojen kaikki siemennys-/astutuspäivät ole vielä tiedossa. Niitä voidaan käydä lisäämässä järjestelmään koska tahansa, samalla oriinpitäjä pystyy laskemaan uusintojen määrän. Tamman astutustiedot löytyvät helposti kirjautumalla järjestelmään ja valitsemalla "Astutus-/Tiineysluettelo",

jolloin tammat ilmestyvät näytölle niiden tallennusten järjestysnumeron mukaisessa järjestyksessä (KUVA 25). Klikkaamalla astutusnumeroa pääsee ko. tamman astutusten syöttösivulle. Jos klikkaa tamman nimeä, järjestelmä antaa tamman perustiedot. Klikkaamalla astutus-/tiineysluettelon otsikoiden (esim. astutusnumero, tamma) perässä olevaa kolmiota on kaikki luettelossa olevat tammat mahdollista järjestää ko. otsikon mukaan joko nousevaan tai laskevaan järjestykseen (KUVA 25). Kaikkien tammojen astutus- tai syntymätodistukset pystyy tulostamaan klikkaamalla astutus-/tiineysluettelosivulla olevia ”Astutustodistukset”- tai ”Syntymätodistukset”-painikkeita.

Oriinpitäjän on mahdollista tallentaa myös tamman menestyminen. Monesti tammanomistajat ilmoittavat oriinpitäjälle jos tamma on jäänyt tyhjäksi tai luonut, tai soittavat sitten kun tamma on varsonut. Nämä oriinpitäjä voi tallentaa järjestelmään, jolloin hänen on seuraavana kesänä helpompi pysyä selvillä siitä, minkä tamman omistajalle hän voi lähettää laskun varsamaksusta. Näin tulevaisuudessa järjestelmässä on paljon vähemmän niitä tammoja, jotka tässäkin tutkimuksessa oli pakko laittaa menestymisen osalta ”ei tietoa” -luokkaan.

6.3.2 Raportointijärjestelmän käyttökokemukset

Itse järjestelmän käyttäminen oli helppoa. Käyttöohjeet vastaajat olivat saaneet sähköpostilla tai puhelimitse. Vastaajat olivat käyttäneet järjestelmää yhdestä kolmeen vuotta. Melko nopeasti vastaajille oli selvinnyt, mitä painiketta pitää klikata missäkin kohdassa. Myös virheiden korjaaminen oli yksinkertaista ja onnistui myös tietojen tallentamisen jälkeen. Yleisin tietojen syöttämisessä sattunut virhe oli, että siemennystavaksi oli tullut ”luonnollinen astutus”, vaikka sen olisi pitänyt olla joku muu. Syy tähän oli se, että luonnollinen astutus oli valmiina tarjolla siemennystapa kohdassa, ja se unohtui joskus vaihtaa. Toinen hankaluus oli ollut se, että edellisen tallennetun astutuksen tamma jäi seuraavankin astutuksen tammaksi, ellei sitä vaihtanut. Jos tallennustyö jostain syystä keskeytyi, oli erikseen varmistettava, oliko näytöllä näkyvälle tammalle jo tallennettu astutus.

Varsinaisia käyttöön liittyviä ongelmia vastaajilla ei ollut. Ongelmia olisi saattanut tulla, jos jokin tamma ei olisi rekisteristä löytynytään (rekisteröimätön?). Miten niiden kanssa olisi toimittu? Ulkomaan rekisterissä olevat tammat vastaajat olivat tallentaneet yksinkertaisesti ”ulkolainen tamma”-nimellä, ja toimittaneet sitten ulkomaalaisten tammojen identiteettitiedot Suomen Hippokseen. Tammanomistajilta vastaajat eivät olleet saaneet palautetta uudesta järjestelmästä tai uuden mallisista todistuksista. Osa oli tulostanut syn-

tymätodistuksen vaaleanpunaiselle paperille, jolloin se oli samanvärinen kuin aina ennenkin.

Lähes kaikki vastaajat olivat oikein tyytyväisiä järjestelmään. Sen todettiin helpottavan oriiinpitäjien työtä huomattavasti, kun enää ei tarvinnut kirjoittaa kaikkia tietoja moneen kertaan käsin eri lomakkeille. Myös unohtuneiden siemennysten määrä väheni, varsinkin jos tiedot kävi tallentamassa aina siittolapäivän päätteeksi. Koska sähköisesti tietoja tallennettaessa kysyttiin paljon vähemmän tietoja (vain ensimmäinen ja viimeinen siemennyspäivä, ei siementäjää), kuin paperilomakkeella, oriiinpitäjien käsin pitämän kirjanpidonkin oli voinut muuttua yksinkertaisemmaksi. Toisaalta toivottiin, että Heppajärjestelmässä kysyttäisiin vähintään samat tiedot kuin paperilomakkeellakin, jolloin niin paljon tietoa ei katoaisi. Näin erilaisten tilastojen ja tutkimusten tekeminen järjestelmän tietojen pohjalta olisi helpompaa ja luotettavampaa. Kaikkien kiimojen ja siementäjän tallentamista järjestelmään vastaajat eivät pitäneet liikaa työllistävänä, päinvastoin, samallahan nekin tiedot sinne näppäilisi.

Astutus tiedot voi tallentaa joko kauden päätteeksi kaikki kerralla tai sitten pitkin kautta, vaikka jokaisen siittolapäivän päätteeksi. Edellisellä tavalla toimittuna tamman kaikki astutuspäivät ja uusinnat ovat tiedossa, jolloin ne on vaivatonta tallentaa, mutta vaatii erillisen kirjanpidon kauden aikana ja yhteenvedon tekemisen siitä. Jälkimmäinen tapa minimoi unohdukset ja tasaa työmäärää useammalle päivälle, mutta seikka, että järjestelmään ei voi tallentaa tamman kaikkien kiimojen astutuksia (vain ensimmäinen ja viimeinen) tarkoittaa, että ensimmäisen astutuksen jälkeisistä astutuksista on pidettävä erillistä kirjanpitoa. Hankaluutena jälkimmäisessä tavassa on myös se, että vaikka tamman onkin sperma-annos tilattu, sitä ei välttämättä ole siemennetty jos esimerkiksi kiima on mennyt jo ohi.

6.3.3 Kehittämistarpeet

Osa vastaajista toivoi paljon tarkempien tietojen syöttämistä sähköisesti. Nyt esimerkiksi kaikki välisiemennysten päivämäärät, kiimojen pituudet ja siemennysten suorittajat jäävät tallentamatta minnekään. Ne olisivat kuitenkin oleellisia tietoja, kun arvioidaan oriiin tiineyttämiskykyä tai kentällä toimivien siementäjien ja eläinlääkäreiden osaamista. Esimerkkinä toivottiin, että jos joku tietty eläinlääkäri tai asema alkaa toistuvasti siementää tammoja useita kertoja (4-5 kertaa/kiima) samaan kiimaan, heidän nimensä saisi järjestelmään näkyviin. Näin lisäkoulutuksen tarpeessa olevat henkilöt olisi helppo löytää ja kohdistaa koulutus oikeaan suuntaan.

Toisaalta, tutkimuksen kannalta tiedot olisivat juuri niin kattavia ja tarkkoja kuin tallentajat haluavat. Järjestelmä tulisi vaatia, että kaikki kysytyt kohdat on täytettävä, muuten ei pääse järjestelmästä pois eikä astutusta voi tallentaa.

Myös sähköisessä tallentamisessa oli toivomisen varaa. Seuraavat parantamisehdotukset on poimittu haastatteluista:

- Jos tamma etsitään nimen perusteella, nimiluettelossa pitäisi näkyä myös tammanomistaja, ei vain rekisterinumero ja vanhemmat. Tällöin oikean tamman valitseminen useiden samankaltaisten nimien joukosta olisi helpompaa, varsinkin kun oriinpitäjällä ei aina ole tiedossa tamman rekisterinumeroa. Tamman valinta olisi nopeampaa ja helpompaa, kun ei joka tammaa tarvitsisi erikseen käydä tarkastamassa. Ja jos tamman nimen kirjoittaa väärin, järjestelmä ei anna joko yhtään hakutulosta tai sitten satoja, mikä hankaloittaa oikean tamman löytämistä. Myös heittomerkilliset tammojen nimet olivat aiheuttaneet hankaluuksia vastaajille.

- Heppa-järjestelmän osoitetiedot eivät aina ole paikkansa pitäviä. Oriinpitäjän pitäisi pystyä korjaamaan väärät osoitetiedot lomakkeelle. Tai jos tammasta on tehty leasing-sopimus tai varsa on myyty ennen rekisteröintiä, pitäisi oriinpitäjän voida muuttaa vuokraajan/ostajan osoitetiedot tammanomistajan paikalle. Tämä tekisi papereiden lähetyksen vaivattommaksi ja Hippoksen osoite- ja puhelinnumerotiedotkin tulisi samalla päivitettyä. Tai sitten vuokraajan tiedot pitäisi tulla automaattisesti näytölle, hänellehän se astutus- ja syntymätodistus lähetetään. Nyt kaikki astutussopimukset joutui käymään vielä kerran läpi, että varmasti ole oikeat osoitetiedot todistuksissa.

- Siemennystapa kohdassa voisi olla valmiiksi tarjolla "ei valittu"-kohta ja järjestelmä ei antaisi tallentaa astutusta, ellei siemennystapaa ole vaihdettu joksikin muuksi.

- Menestyminen-valikossa tulisi olla enemmän vaihtoehtoja tutkimuksen kannalta. Pitäisi pystyä valitsemaan tammalle varhaisluominen ja muita erivaiheessa tapahtuneita luomisia, jos varsa on syntynyt elävänä ja myöhemmin kuollut, pitäisi pystyä laittamaan elinpäivien määrä. Professori Terttu Katilalta pitäisi pyytää neuvoa siitä, mitkä kaikki tiedot olisivat tutkimuksen kannalta tärkeitä (luomiset, kuolleena syntyneet varsat, kuolleet varsat).

- Myös yhteenveto hevosten keinosiemennystoiminnasta – lomake tulisi olla sähköisesti täytettävä.

- Painike, josta pystyisi tulostamaan kaikki astutus- ja syntymätodistukset. Maksaneille tammanomistajille sitten vain todistus postiin ja maksamattomat odottaisivat kansiossa kunnes maksut on suoritettu.
- Kohta johon voisi merkitä oriin maksut ko. vuonna. Nekin tulostuisivat sitten todistuksiin valmiiksi.
- Kaikki maksut maksettu-kohta, jonka valitsemalla pystyisi tulostamaan todistukset maksetuille tammoille. Tai tulostusvalintaan, että haluaako tulostaa kaikki todistukset vai pelkästään maksetut tai ei-maksetut.
- Jos olisi valittu "kaikki maksut maksettu"-kohta, tunnistajakin tietäisi, että nyt tuon varsan voi käydä tunnistamassa, siellä on syntymätodistus odottamassa ja kaikki kunnossa. Ei tarvitsisi toimitella papereita jälkikäteen ja kaikkien työ helpottuisi.

7 YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Tämä työ oli laaja ja käsitteli hevosten keinosiemennys- ja astutustoimintaa monipuolisesti, jalostuksen ja kasvatuksen näkökohtia unohtamatta. Yhdistävänä tekijänä työn eri osien välillä oli Heppa-järjestelmä, sovellus, joka on kaikkien hevosista kiinnostuneiden ihmisten tutkittavissa ja tunnukset haettua myös käytettävissä. Järjestelmässä on valitettavan paljon virheitä ja puutteellisia tietoja, jotka hankaloittivat tämän työn ja monen muun tutkimuksen tekemistä. Tulevaisuudessa järjestelmä tulee olemaan vielä merkittävämpi apuväline hevosrekisterien, kilpailu- ja näyttelytulosten ylläpidossa ja päivittämisessä. Täytyy kuitenkin muistaa että järjestelmä on juuri niin tarkka kuin sinne tietoja tallentavat henkilöt.

7.1 Läpileikkaus vuoden 2007 astutuksiin

Tulosten perusteella selvisi suomalaisen hevoskasvatuksen suuntaviivoja ja hevoskasvattajien profiilia, mitkä toivottavasti auttavat esimerkiksi keinosiemennysasemia ja oriinpitäjiä oman toimintansa kehittämisessä. Ratsu-, poni-, lämminveri- ja suomenhevostamattajien enemmistö on sijoittunut tiettyihin maantieteellisiin paikkoihin, minkä tiedostaminen varmasti auttaa, kun oriinomistajat miettivät oriinsa sijoituspaikkoja tai oriasemat seuraavan kauden vuokraoriitaan. Näin kiinnostavat oriit saadaan niiden tammanomistajien käyttöön, jotka haluavat tietynlaisia oriita tammoilleen. Tästä on seurauksena, että tammojen kuljetusmatkat lyhenevät ja siirtosiemenen käyttö vähenee, mikä taas johtaa parempiin tiineystuloksiin.

Tammojen siitokseen käyttö vaihteli eri lajeilla melko paljon. Varsinkin pienet ponitammat ja Suomessa syntyneet ratsutammat pyritään varsottamaan jo nuorena, ennen niiden varsinaista uraa. Sen sijaan lämminveri- ja suomenhevostammat yleensä kilpailevat ensin ja siirtyvät siitokseen vasta kilpauran jälkeen. Koska lämminveritammojen ura alkaa ja päättyy aiemmin kuin suomenhevosten, ne ovat astutusiältäänkin nuorempia. Myös ulkomailta tuotujen ratsutammojen siitokseen käyttö alkoi useimmin vasta niiden kilpaura jälkeen. Toinen mielenkiintoinen seikka oli, että kasvattajat pitivät hyvin kilpailleita tammoja siitoksessa pidempään, jolloin ne ehtivät saada enemmän varsoja kuin huonommin kilpailuissa menestyneet tammat.

Kun tarkasteltiin tammojen ja oriiden ikää, selvisi että suomenhevos- ja lämminverikasvattajat halusivat astuttaa vanhemman tamman mieluummin vanhemmalla oriilla ja nuoria, vielä jälkeläisettömiä tammoja nuorilla oriilla. Ratsu- ja ponikasvattajissa ilmiö oli

samansuuntainen, mutta ei yhtä merkitsevä. Sen sijaan kun tarkasteltiin tammojen ja oriiden jälkeläisiä, ponikasvattajat valitsivat mieluummin hyväälle, paljon jälkeläisiä tehneelle tammalleen mieluummin vanhemman, paljon jälkeläisiä jättäneen oriin. Tulos oli yllättävä, sillä oletuksena oli, että nuoret tammastutetaan mieluummin vanhemmalla, jo jälkeläisnäyttöjä omaavalla orilla. Tällöin syntyvällä varsalla olisi jo jonkinlainen arvo, kun emän omat kilpailu- ja jälkeläisnäytöt eivät ole vielä vanhempien tammojen luokkaa. Nuoret, vielä kilpailevat oriit voivat olla ns. muotioriita, jotka ovat lehtiä otsikoissa usein hyvien kilpailutulostensa ansiosta. Tällaisia oriita tammanomistajat käyttävät vuodentakasi paljon ja jäävät sitten odottamaan, kunnes syntyneet ikäluokat ovat radoilla. Jälkeläisten menestyksestä sitten riippuu, käytetäänkö oria vielä jatkossakin siitokseen vai ei. Toisaalta jalostuksellinen edistyminen on nopeampaa ja sukupolvien välistä aikaa saadaan lyhyemmäksi, kun käytetään jalostukseen nuoria oriita ja nuoria tammoja.

Jotkin tammastutettiin kahdella tai kolmella eri orilla. Tähän saattoi olla syynä se, että tamma ei syystä tai toisesta tullut kantavaksi ja tammanomistaja halusi kokeilla toisenlaista oria tai toista menetelmää. Yleisin orin vaihto olikin pakasteoriista tuore- tai siirtospermaoriiseen. Toinen syy saattoi olla, että tamma oli tullut asemalla tiineeksi, lähtenyt sieltä kotiin ja todettu myöhemmin loppukesästä tyhjäksi. Tällöin tammanomistaja ei ollut enää halunnut viedä tammaansa kauas orin luokse asemalle vaan oli käyttänyt jonkin lähiaseman oria tai lähellä olevaa siitosoriita luonnollisessa astutuksessa. Tutkimuksessa oli mukana myös yksi nuori suomenhevosori, jonka kaikki kymmenkunta tammaa olivat vaihtaneet johonkin toiseen oriiseen. Todennäköisesti tämän oriin spermassa on ollut jotain ongelmia, eikä se ollut saanut tammoja tiineeksi, jolloin oriinvaihto oli perusteltua.

Tammanomistajat valitsivat hyväälle kilpatammalleen mieluummin kalliin, mutta hyvin kilpailuissa menestyneen oriin ja käyttivät mieluummin keinosiemennystä joko tuoreella tai pakastetulla spermalla kuin luonnollista astutusta. Sen sijaan heikommat tammastutettiin useimmin luonnollisesti huonommalla oriilla tai jopa eri lajin oriilla.

Tietyn alueen oriinpitäjät olivat keskittyneet tietyn lajin oriin, mikä olikin järkevää kun tarkasteltiin tammanomistajien sijoittumista. Esimerkiksi ratsuhevosoriita oli eniten Helsingin seudulla tai lähialueilla, samoin kuin ratsuhevostammojen omistajia. Kuitenkin pakastespermaa haluavat tammanomistajat joutuivat kuljettamaan tammansa pitkänkin matkan asemalle, sillä pakastesiemennyksiä tekevät vain tietyt asemat. Suomenhevostammojen omistajia oli paljon esimerkiksi Seinäjoen seudulla, mikä oli saanut alueen oriinpitäjät panostamaan suomenhevosoriin.

Mielenkiintoista oli, että Pohjois- ja Itä-Suomen tammanomistajat valitsivat mieluummin siirtosperman kuin veivät tammansa oriin luokse. Ehkä tähän oli syynä pitkät välimatkat. Kuitenkin yleisempää oli että spermaa siirrettiin pohjoisesta etelään kuin etelästä pohjoiseen. Toki Etelä-Suomen suurempi hevospäärä vaikutti tilastoon. Porin, Turun ja Tampereen alueiden tammanomistajat taas kuljettivat tammansa mieluummin oriin luokse asemalle kuin tilasivat siirtosiementä. Niin sanottujen ongelmatammojen omistajat olivat hyvin tietoisia tammojensa tiineyttämisen haasteellisuudesta, sillä suurin osa tammoista, jotka jouduttiin uusimaan useampia kertoja kauden aikana, oli viety oriin luokse asemalle. Asemilla kuitenkin yleensä on ammattitaitoisempi henkilökunta kuin kotitalliin on mahdollista saada, myös tiinehtyvyys tuorespermalla on parempi kuin siirretyllä siemenellä. Kuitenkin vain joka neljäs ns. ongelmatamma varsoi seuraavana vuonna.

Tamman ikä vaikutti sen tiineytymisajankohtaan: nuoremmat tiinehtyivät paremmin loppukeväällä ja alkukesästä, vanhemmat taas loppukesästä. Yhtenä selityksenä on varmasti vanhempien tammojen huonompi tiinehtyvyys, eli niitä joutui uusimaan useamman kerran ennen kuin tamma tuli tiineeksi, jolloin aikaakin kului enemmän.

Suuri vaihtelu varsomisen ilmoittamisajankohdassa oli myös kiinnostava. Heppajärjestelmästä ei pysty kuka tahansa tallennuspäivää katsomaan, joten tallennuspäivien oikeellisuus jäi tarkastamatta. Mielenkiintoista olisi ollut käydä katsomassa, pitkö jotkin päivät paikkaansa, vai oliko kyseessä tallentajan tai tammanomistajan virhe. Miten ihmeessä tammanomistaja olisi pystynyt viikkoa ennen varsan syntymää tietämään, kumpi sieltä tulee?

7.2 Hevosten keinosiemennystoiminnan raportoinnin kehittäminen

Sähköistä raportointijärjestelmää oli käyttänyt noin kaksi kolmasosaa haastatelluista oriasemista. Kenties käyttämättömyyden syynä olivat puutteelliset atk-aidot, tottumien vanhaan tapaan tai vaikeudet käytön oppimisessa. Lisäksi osa ennen talteen otetuista tiedoista katoaa uuden sähköisen järjestelmän käytön myötä. Kaikki tammojen astutukset tulisi pystyä tallentamaan päiväkohtaisesti järjestelmään, samoin se, onko tamma siemennetty kotitallilla vai asemalla.

Uusi järjestelmä on kuitenkin alkukankeudestaan huolimatta otettu hyvin vastaan ja todennäköisesti sen käyttö lisääntyy tulevaisuudessa. Voi olla niinkin, että sähköinen tallentaminen on pian ainoa vaihtoehto astutusten tallentamisessa ja paperilomakkeiden käyttämisestä oriinpitäjä joutuu maksamaan.

Ongelmallisia ovat astutustoimintaa harrastavat, yksittäistä oritta tarjoavat oriinpitäjät. Mutta jos hevosten ilmoittaminen starttiin onnistuu lähes kaikilta valmentajilta nykyään, miksei sitten astutustietojen lisääminenkin. Aiheellista voisi olla kaikkien oriinpitäjien pienimuotoinen kouluttaminen (vastuuvalmentajakoulutus-tyyliin), johon sisältyisi myös järjestelmän käyttö astutustietojen tallentamiseen.

Astutustodistuksia palautetaan liittoihin tyhjiltä tai luoneilta tammoilta melko vähän, niin kuin tässäkin tutkimuksessa kävi ilmi. Yksi ratkaisu tähän ongelmaan olisi oriinpitäjien käyttäminen myös menestymisen tallentamisessa. Usein tammanomistajat ilmoittavat oriinpitäjälle jo syksyllä, onko tamma jäänyt tiineeksi vai mahdollisesti luonut. Nämä tiedot oriinpitäjä tai keinosiemennysasema voisi sitten tallentaa järjestelmään suoraan. Samoin seuraavana kesänä, kun varsojen on oletettu syntyvän, oriinpitäjät usein soittavat tammanomistajalle, jos varsomistietoa ei Heppa-järjestelmässä vielä näy. Joko näkymättömyyteen on syynä se, ettei tamma ole lainkaan varsonut, paperia ei ole vielä lähetetty tai liitossa ei ole varsomista ehditty tallentaa. Joka tapauksessa oriinpitäjä pysyy tiedon järjestelmään tallentamaan ja sitten lähettämään laskun varsamaksusta tammanomistajalle.

8 PÄÄTÄNTÖ

Tämä työ oli osa raportointijärjestelmän ja suomalaisen hevoskasvatuksen kehittämisessä, jatkossa tarvitaan vielä paljon eri toimijoiden kuuntelemista, suunnittelua ja kehitystä. Muilla kotieläinsektoreilla asiat toimivat jo paljon pidemmällä, joten yhteistyötä niiden suuntaan olisi syytä tehostaa. Miksi tehdä samoja virheitä sähköisten järjestelmien kanssa, jotka joku muu on jo tehnyt? Asiat vaan on totuttu tekemään tietyllä tavalla, niin kuin ne on tehty aina ennenkin, jolloin muutostarpeen ja uusien ideoiden näkeminen saattaa olla vaikeaa.

Kehittämistä riittää vielä niin järjestelmän toimivuudessa kuin sinne syötettävien tietojen tarkkuudessaakin. Vähitellen Heppa-järjestelmästä on tullut ja tulee entisestään tulemaan yhä merkittävämpi tutkimusten lähdeaineisto ja tärkeä virtuaalinen ilmoittamiskanava hevosen elämän joka vaiheessa. Atk ja Internet antavat lähes rajattomat mahdollisuudet niiden hyödyntämiseen esimerkiksi oriiden varaamisessa tammoille, tai kuolleen hevosen ilmoittamisessa. Kenties tulevaisuudessa on mahdollista, että tammanomistajat pystyvät varaamaan orin tammalleen Internetissä, Heppa-järjestelmän kautta, niin kuin nyt tehdään esimerkiksi naudoilla. Tai kun hevosenomistaja vie hevosensa teuraaksi tai lopettaa sen muuten, ilmoitus Heppa-järjestelmään vie tiedon myös esim. ELY-keskuksen maaseutuviranomaisille, jolloin hevonen poistuu myös EU-tukien piiristä ilman erillistä ilmoitusta. Samoin hevosen lääkinnän kirjaaminen Heppa-järjestelmään (joko eläinlääkäri tai omistajan toimesta) veisi lääkintätiedot myös teurastamoille ja raviradoille, jolloin hevosen doping-varoajat olisivat viranomaisten ja valvojien tiedossa.

LÄHTEET

Allen, W.R. & Antczak, D.F. 2007. Reproduction and Modern Breeding Technologies in the Mare. Teoksessa Bowling, A.T. & Ruvinsky, A. (toim.) *The Genetics of the Horse*. Iso-Britannia: CABI Publishing, 307-341.

Davies Morel, M.C.G. 2006. *Equine Reproductive Physiology, Breeding and Stud Management*. 2.painos. Iso-Britannia: CABI Publishing.

Ertola, K., Eskonen, T., Kaikkonen, R., Kaukinen, H., Kauko, O., Niinistö, K., Nivola, K., Reilas, T., Toivonen M., Savo, L. & Väihkönen, L. 2005. Hevosten keinosiemennys: Eläinlääkärin työtä nyt ja tulevaisuudessakin? *Suomen Eläinlääkärilehti* 111,4/2005, 204–205.

Eskola J. & Suoranta J. 1998. *Johdatus laadulliseen tutkimukseen*. 2. painos. Tampere: Osuuskunta Vastapaino.

Heikkilä, T. 2005. *Tilastollinen tutkimus*. 5.-6. painos. Helsinki: Oy Edita Ab.

Heiskanen, M.-L. 1995. *Hevosten keinosiemennys – Sperman käsittelyn ja säilytyksen vaikutus tiinehtymiseen*. Kuopio: Kuopion yliopiston painatuskeskus. Kuopion Yliopiston julkaisuja C. Luonnontieteet ja ympäristötieteet 31. Väitöskirja.

Helminen, K. 2003. Päivä oriasemalla. *Hevosurheilu* 18B/2003, 136–137.

Hevosten keinosiemennysaseman ohjekirja. 2009. Ypäjä.

Hirsjärvi S. & Hurme H. 2001. *Tutkimushaastattelu, teemahaastattelun teoria ja käytäntö*. Helsinki: Yliopistopaino.

Hirsjärvi S., Remes P. & Sajavaara P. 2001. *Tutki ja kirjoita*. 6-7. painos. Vantaa: Tummavuoren Kirjapaino Oy.

Holopainen, M., Tenhunen, L. & Vuorinen, P. 2004. *Tutkimusaineiston analysointi ja SPSS*. Järvenpää: Yrityssanoma Oy/Hamina: Oy Kotkan Kirjapaino Ab.

Holyoak, G.R. & Ley, W.B. Management Regiments for Uterine Cysts. Teoksessa Samper, J., Pycock, J. & McKinnon, A. (toim.) *Equine Production*. USA: Saunders Elsevier, 121-125.

Kangasniemi, A. 1998. Varsomisen ennakointi ja varsomisen aiheuttamat ulkoiset sekä hormonaaliset muutokset tammalla. Teoksessa Heiskanen, M-L. (toim.) *Tamma ja varsa*. Kiuruvesi: Kuopion yliopiston painatuskeskus. Hevostietokeskus julkaisuja 1, 4-6.

Katila, T. 1990. Pakastesperman käyttö lisääntyy. *Hevosurheilu* 23 B/1990, 164–166.

Katila, T. 1998. Kaksosdiagnostiikka ja toimenpiteet. Teoksessa Heiskanen, M-L. (toim.) *Tamma ja varsa*. Kiuruvesi: Kuopion yliopiston painatuskeskus. Hevostietokeskus julkaisuja 1, 15–17.

Katila, T. 2007. Suomenhevosen lisääntyminen. Teoksessa Saastamoinen, M. (toim.) *Suomenhevonen*. 2. p. Helsinki: Gummerus Kirjapaino Oy, 167–183.

Koivuniemi, T. 2008. *Kohdunkaulan puutteellisen avautumisen vaikutus kohdun tulehdusreaktioon ja tamman tiinehtymiseen*. Hämeen ammattikorkeakoulu, maaseutuelinkeinojen koulutusohjelma, Mustiala. Opinnäytetyö

Koskinen, E. 2006. *Hevosten keinosiemennysaseman ohjekirja*. Luonnos. Siittolaeläinlääkäriavustajakurssi, MTT/Hevostutkimus. Luentomoniste.

Liimatainen, S. 1994. *Oriin sperman pakastus ja laatuun vaikuttavat tekijät*. Kiteen maatalousoppilaitos. Päättyö.

McDonnell, S.M., 1998. Hevosten luonnollinen lisääntymiskäyttäytyminen. Teoksessa Heiskanen, M-L. (toim.) *Tamma ja varsa*. Kiuruvesi: Kuopion yliopisto painatuskeskus. Hevostietokeskus julkaisuja 1, 32–36.

McKinnon, A. & Squires, E. 2007. Embryo transfer and related technologies. Teoksessa Samper, J., Pycock, J. & McKinnon, A. (toim.) *Equine Production*. USA: Saunders Elsevier, 319-334.

Mäenpää, T. 2001. Mitä uutta hevosjalostukseen? *Hevosurheilu* 20B/2001, 80–83, 122–123.

Mäenpää, T. 2006c. Kallelassa sivuelinkeinosta pääelinkeino. *Hevosurheilu* 16B/2006, 130–135.

Mäenpää, T. 2006d. Tuorespermapaketit nopeasti matkaan. *Hevosurheilu* 16B/2006, 136–137.

Nivola, K. 2009. Tamma tiineeksi. *Hevosnomistaja* 1/2009, 26–27.

Nivola, K. 2009b. Tamma tiineeksi? *Hevosurheilu* 18B/2009, 90–95.

Oijala, M., Katila, T. & Koskinen, E. 1987. Suomenhevosen varsomisen jälkeisen ajan ja alkutiineyden seuranta ultraäänitutkimuksin. *Suomen Eläinlääkärilehti* 93/1987, 7-8.

Pussinen, S., Korhonen, J., Pölönen, I. & Varkia, R. 2007. *Kasvava hevosala. Hevosalan kehitysnäkymiä Suomessa*. Helsinki: Edita Prima Oy. Laurea-ammattikorkeakoulun julkaisusarja B 19.

Pussinen, S. & Thuneberg, T. 2010. *Katsaus hevosalan yritystoimintaan – raportti hevosyrittäjyys 2009-kyselystä*. Tampere: Domus Print. HAMKin julkaisuja 1/2010.

Pycock, J. 2007. Therapy for Mares with Uterine Fluid. Teoksessa Samper, J., Pycock, J. & McKinnon, A. (toim.) *Equine Production*. USA: Saunders Elsevier, 93–104.

Reilas, T. 2006a. *Hevosten lisääntymisfysiologia*. Siittolaeläinlääkäriavustajakurssi, MTT/hevostutkimus. Luentomoniste.

Reilas, T. 2006b. *Keinosiemennystoiminnan kehitys hevosilla*. Siittolaeläinlääkäriavustajakurssi, MTT/hevostutkimus. Luentomoniste.

Reilas, T. 2006c. *Kohtutulehdus ja sen hoito*. Siittolaeläinlääkäriavustajakurssi, MTT/Hevostutkimus. Luentomoniste.

Reilas, T. 2006d. *Oriin sukuelinten anatomia ja lisääntymisen fysiologia*. Siittolaeläinlääkäriavustajakurssi, MTT/Hevostutkimus. Luentomoniste.

Reilas, T. 2006e. *Siittolan hygienia ja tarttuvien tautien ehkäisy*. Siittolaeläinlääkäriavustajakurssi, MTT/Hevostutkimus. Luentomoniste.

Reilas, T. 2006f. *Oriin sukuelinten sairaudet*. Siittolaeläinlääkäriavustajakurssi, MTT/Hevostutkimus. Luentomoniste.

Reilas, T. 2006g. *Tamman sukuelinten anatomiaa ja lisääntymisen fysiologiaa, kiima-kierron vaiheen määrittäminen ja siihen vaikuttaminen, tiineystarkastus*. Siittolaeläinlääkäriavustajakurssi, MTT/Hevostalous. Luentomoniste

Saastamoinen, M. 1991. *Ravihevosen kasvuun, kehitykseen ja kilpailutuloksiin vaikuttavat tekijät*. Helsinki: Yliopistopaino. Kotieläinjalostuksen tiedote no 92. Helsingin Yliopisto, kotieläintieteen laitos. Lisensiaattityö.

Saastamoinen, M. 2010. Harrastehevokset usein liian lihavia. *Hevosurheilu* 70/2010, 14–15.

Sairanen, J. 2007. *Lämminveritammojen valikoituminen siitokseen sekä tammojen iän ja siitosuran vaiheen yhteys varsojen suorituskykyyn*. Helsinki: Yliopistopaino. Helsingin Yliopiston kotieläintieteen laitoksen julkaisuja nro 87.

Salonen, H. 2009. *Suomenhevosen kilpailemisen aloitusiän yhteys ravikilpailumenestykseen*. Helsinki: Yliopistopaino. Helsingin Yliopiston kotieläintieteen laitoksen julkaisuja no 102. Pro Gradu-työ.

Samper, J., Estrada, A. & McKinnon, A. 2007. Insemination with frozen semen. Teoksessa Samper, J., Pycock, J. & McKinnon, A. (toim.) *Equine Production*. USA: Saunders Elsevier, 285–288.

Schwaizer, C.M. 2006. *Tamman astuttaminen*. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Perhemediat Oy.

Toivonen, M. 2006. *Metsäpirtti*. Siittolaeläinlääkäriavustajakurssi, MTT/Hevostutkimus. Luentomoniste.

Toivonen, V. 2010. *Hevoskasvatus 2010*. Vaasa: Arkmedia Oy.

Tuontispermaoriit. 2010. *Hevosurheilu* 6/2010, 7. Ilmoitus.

Virtanen, J. (suom.). 2009. Varsomispäivällä on väliä! *Hevosenomistaja* 1/2009, 40-42. Alkuperäinen artikkeli Hoof Beats-lehdessä syyskuu/1997: *Statistically speaking: Foaling*

dates, -March forward or you may slip back. By the USTA Information & Research Department.

PAINAMATTOMAT LÄHTEET

Alkionsiirtosääntö. 2007. [verkkodokumentti]. Suomen Hippos ry. [viitattu 26.3.2010]. Saatavissa: http://www.hippos.fi/hippos/jalostus_ja_kasvatus/jalostusoriit/alkionsiirto_saanto.php.

Asetus 23/EEO/2006, Maa- ja metsätalousministeriön asetus hevospeläinten alkioille ja munasoluille asetettavista käsittely- ja laatuvaatimuksista annetun maa- ja metsätalousministeriön päätöksen IV. kohdan muuttamisesta. Maa- ja metsätalousministeriö. Lainsäädäntö. [viitattu 26.3.2010]. Saatavissa: http://wwwb.mmm.fi/el/laki/g/G13_muutos_MMMp_8_EEO_1998.pdf.

Asetus nro 41/EEO/2006. Maa- ja metsätalousministeriön asetus hevosten keinosiemennysaseman toimintaa koskevista vaatimuksista. Maa- ja metsätalousministeriö. Lainsäädäntö. [viitattu 24.3.2010]. Saatavissa: <http://wwwb.mmm.fi/el/laki/g/Keinosiemennysasemaa%20koskevat%20vaatimukset.pdf>.

CEM-testatut oriit 2010. [verkkodokumentti]. Suomen Hippos ry. [viitattu 26.3.2010]. Saatavissa: http://www.hippos.fi/hippos/jalostus_ja_kasvatus/jalostusoriit/cem_testatut_oriit_2010.php.

Ea11. 1996. Maa- ja metsätalousministeriön päätös nro 21/EEO/1996 Hevospeläinten sukusolujen ja alkoiden vienti toiseen Euroopan Unionin jäsenvaltioon ja tuonti toisesta jäsenvaltiosta Suomeen. Maa- ja metsätalousministeriö. Lainsäädäntö. [viitattu 24.3.2010]. Saatavissa: <http://wwwb.mmm.fi/el/laki/ea/ea11=e24.html>.

Faba. 2010. [verkkosivusto]. Faban Internet-sivusto. [viitattu 19.9.2010]. Saatavissa: www.faba.fi

G 13. 1996. Maa- ja metsätalousministeriön päätös nro 8/EEO/1996 Hevospeläinten alkioille ja munasoluille asetettavat käsittely- ja laatuvaatimukset. Maa- ja metsätalousministeriö. Lainsäädäntö. [viitattu 26.3.2010]. Saatavissa: <http://wwwb.mmm.fi/el/laki/g/g13.html>

Hautala, K. 2006. Siitoskauden päätteeksi. *Hippos Magazine* [verkkolehti]. 2006, nro 9 [viitattu 2.3.2010]. Saatavissa: http://www.suomenhevonen.info/hippos/jalostus_magazine/9-2006/2.php

Heppa-järjestelmä 2010. [verkkosivu]. Suomen Hippos ry. [viitattu 4.9.2010]. Saatavissa: <http://heppa.hippos.fi/heppa/app>

Hevosjalostusliitot 2010. [verkkosivusto]. [viitattu 25.5.2010]. Saatavissa: <http://www.hevosjalostusliitot.fi>

Hevostalouslaki 20.8.1993/796. Finlex. Lainsäädäntö. [viitattu 26.3.2010] Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1993/19930796>

Hevosten keinosiemennysluvut 2009. [verkkodokumentti]. Suomen Hippos ry. [viitattu 26.3.2010]. Saatavissa: http://www.hippos.fi/hippos/jalostus_ja_kasvatus/jalostusoriit/hyvakasytyt_keinosiemennysasemat_2009.php

Hippos-konsernin hinnasto 2010. [verkkodokumentti]. Suomen Hippos ry. [viitattu 15.6.2010]. Saatavissa: http://www.hippos.fi/hippos/suomen_hippos/hinnasto.php

Karlsson, M. 2002. Oriin seminaaliplasman eri fraktioiden vaikutukset sperman säilyvyyteen jäädytettynä. [verkkosivu]. Helsingin Yliopisto, Kotieläinten lisääntymistiede. Tiivistelmä. [viitattu 10.10.2010]. Saatavissa: <http://hdl.handle.net/1975/1216>

Katila, T. 2009. Spermansiirtotuloksiin vaikuttavat tekijät. [verkkajulkaisu]. Power Point-esitys. [viitattu: 2.3.2010]. Saatavissa: http://www.hevosjalostusliitot.fi/pohjoiskarjala/fi/Tietopankki/Spermansiirtotulokset_-_Terttu_Katila.pdf

Laskentakeskus. 2010. [verkkosivu]. ProAgria Maatalouden Laskentakeskuksen Internet-sivusto. [viitattu 19.9.2010]. Saatavissa: www.laskentakeskus.fi/MLWeb/FI/palvelut/

Lämminverisen ravihevosen keinosiemennysääntö. 2010. [verkkodokumentti]. Suomen Hippos ry. [viitattu 26.3.2010]. Saatavissa: http://www.hippos.fi/hippos/jalostus_ja_kasvatus/jalostusoriit/ks_saanto_2010.php

Mäenpää, M. 2006a. Interstallion ja kloonauksen puhuttivat WBFSh:n seminaarissa. *Hippos Magazine* [verkkolehti] 2006, nro 12 [viitattu 1.2.2010]. Saatavissa: http://www.hippos.fi/hippos/jalostus_magazine/12-2006/7.php

Mäenpää, M. 2006b. Vuonna 2006 syntyneiden varsojen tunnistuskausi kiireisimmillään. *Hippos Magazine* [verkkolehti] 2006, nro 9 [viitattu 2.3.2010]. Saatavissa: http://hippos.ip-finland.com/hippos/jalostus_magazine/9-2006/7.php

Nautaopas. 2010. [verkkojulkaisu]. Eviran ohje 15421/01. Nautaeläinten merkitsemis- ja rekisteröintiopas. [viitattu 19.9.2010]. Saatavissa: http://www.evira.fi/attachments/elaimet_ja_terveys/merkitseminen/nautaopas_2010_tam_mikuu.pdf

Neuvoston direktiivi 92/65/ETY. Euroopan neuvosto. Direktiivi. [viitattu 26.3.2010]. Saatavissa: http://wwwb.mmm.fi/el/laki/ea/92_65_ETY_su.pdf

Oriinpitäjän muistio. 2010. [verkkodokumentti]. Suomen Hippos ry. [viitattu 15.6.2010]. Saatavissa: http://www.hippos.fi/hippos/jalostus_ja_kasvatus/kasvatus/oriin_pitajan_muistio.php

Peltonen, T. 2010. Jalostusjohtaja. Jalostuspäivät 2010. Oulu 18–19.2.2010. Luento.

Pikaopas. 2009. [verkkojulkaisu]. Evira. Lammas- ja vuohirekisterin pikaopas. [viitattu 19.9.2010]. Saatavissa: http://www.evira.fi/attachments/elaimet_ja_terveys/merkitseminen/pikaopas_2009_uusi.pdf

Postinumeroalueet. 2010. [verkkosivu]. [viitattu 11.5.2010]. Saatavissa: <http://www.itella.fi/palvelutjatuotteet/osoitepalvelut/postinumerotuotteet/postinumeroalueet.html>

Postinumerot Suomessa. 2010. [verkkosivu]. [viitattu: 11.5.2010]. Saatavissa: <http://www.posti.fi/postipalvelee/postinumerohaku/postinumerotsuomessa.html>

Sairanen, J. 2009. Oriin vaikutus tamman tiinehtymiseen. [verkkojulkaisu]. Helsingin Yliopisto, kotieläintieteen laitos. Power Point-esitys. [viitattu: 2.3.2010]. Saatavissa: http://www.hevosjalostusliitot.fi/pohjoiskarjala/fi/Tietopankki/Tiinehtyminen_-_Jenni_Sairanen.pdf

Tammanomistajan muistio. 2010. [verkkodokumentti]. Suomen Hippos ry. [viitattu: 15.6.2010]. Saatavissa:

http://www.hippos.fi/hippos/jalostus_ja_kasvatus/kasvatus/tamman_omistajan_muistio.php

Tuontispermaoriiden hyväksyminen kaudelle 2010. [verkkodokumentti]. Suomen Hippos ry. [viitattu 26.3.2010]. Saatavissa :

http://www.hippos.fi/hippos/jalostus_ja_kasvatus/jalostusoriit/tuontispermaoriiden_tulosvaatimukset_rp.php

Viheriäranta, K. 2010. Astutukset 2007. [Sähköpostiviesti]. Vastaanottaja Kirsi Lustig. Lähetetty 15.1.2010 [viitattu 15.4.2010].

TUTKIMUKSESSA OLLEIDEN HEVOSTEN ROTU- JA SUKUPUOLIJAKAUMA

	oriit	tammat	yhteensä
suomenhevonen	308	2368	2676
amerikkalainen lv	203	2220	2423
lämminverinen ravi- hevonen	2	8	10
ranskalainen lv	2	6	8
orlov	-	1	1
amer.ransk.	31	429	460
ransk.amer.	14	61	75
amer.venäl.	3	61	64
amer.venäl.orlov	1	2	3
ei tietoa	3	64	67
amer.orlov		7	7
amer.ransk.orlov		1	1
amer.ransk.venäl		6	6
amer.venäl.ransk		1	1
ransk.amer.orlov		1	1
ransk.amer.venäl		1	1
cnnemara	6	36	42
islanninhevonen	21	144	165
new forest	13	43	56
ratsuponi	1	11	12
deutsche reitponny		2	2
gotlannin russ	7	33	40
shetland	73	507	580
vuonohevonen	6	26	32
welsh	8	25	33
welsh mountain	7	24	31
welsh section c	1	7	8
welsh Section d	4	12	16
welsh part-bred	4	13	17
Baijer	1	4	5
Brandenburg		2	2
Budennyi		4	4
Belgian warmblood		9	9
Donin hevonen		1	1

Liite 1 2(2)

Deutsche Sport Horse	1		1
Danish warmblood	1	25	26
Estonian Sport Horse		1	1
Finnish warmblood	5	189	194
Hannover	23	47	70
Hessen		3	3
Holsteiner	20	36	56
Irish Sport Horse		3	3
Kisberin hevonen		1	1
Lipizza	1	2	3
Latvian Sport Horse		2	2
Mecklenburg	1	8	9
Oldenburg	18	30	48
Arabialainen täysiverinen	10	24	34
Paint	3		3
Paint Breeding Stock		1	1
Pura Raza Espanola	2	1	3
Puoliverinen	15	73	88
Quarter	2	8	10
Rheinland	3		3
Sachsen		1	1
Sachsen-Anhalt		1	1
Selle Francais	5	5	10
Swedish Warmblood	2	36	38
Trakehner	3	9	12
Ukrainalainen		1	1
Westfalen	6	10	16
WPN	15	68	83
Englantilainen täysiverinen	7	11	18
Zangerscheide		1	1
Tilastohevonen	2		
Yhteensä	862	6737	7599

TUTKITTUJEN HEVOSTEN SYNTYMÄÄT LAJEITTAIN JA SUKUPUOLITTAIN

	Lämminverinen ravihevonen		Ratsuhevonen		Poni		Yhteensä
	Oriit	Tammat	Oriit	Tammat	Oriit	Tammat	
Yhdysvallat	109	143	1	7			260
Italia	8	6					14
Ranska	21	16	1	5			43
Kanada	8	21					29
Suomi	69	1840	8	234	55	530	2736
Ei tietoa/ulkomaan rekisterissä	1	19	59	25	9	24	137
Ruotsi	37	730	11	47	39	155	1019
Saksa	2	26	53	155	1	12	249
Tanska	1	14	1	29	2	12	59
Liettua		1		1			2
Norja		3			1	14	18
Viro		1		8			9
Venäjä		1	2	24			27
Alankomaat			5	74	15	35	129
Islanti					7	72	79
Irlanti				5	1	1	7
Iso-Britannia			1	3	21	49	74
Belgia				9		2	11
Espanja			2	1			3
Puola			2	4			6
Slovenia			1	3			4
Latvia				2			2
Romania				1			1
Tsekin Tasavalta				1			1
Ukraina				1			1
Unkari				3			3
Yhteensä	256	2821	147	642	151	907	4923

ORIKOHTAISET TAMMAMÄÄRÄT

Oriin nimi	tammojen lukumäärä		
		Anton H 1773-97P	1
		Apassi 2082-95J	69
		Arbor US-R-7132	2
		Ard Ri Cunga IRL 11 IC	3
A.P. Akana 2067-92J	1	Argentinus DE331313302680	1
A.P. Vili 1285-88J	3	Arioso BRD 98	10
A.S. Namorado 80 SH	22	Armbro Goal US-DL-967	2
A.S. Pablo 92 SH	3	Armbro Trick C-S-4908	31
A.T. Eko 1057-01J	101	Arokas Haka 1416-00	1
A.T. Pikku-Nikko 1952-92P	3	Arthur 2721-90R	1
A.T. Ukko-Myrsky 1038-02P	4	Askur f.Håkansg. SE1992.1.04-328	2
A.T. Unikki 2424-97P	1	Atlantic Ace S98	4
A.T. Vinski 1795-78J	4	Atomi 22 SH	8
Aamos Laaks 93-1407	3	Auran Aapeli 1277-93RP	5
Aaron Heel 02-1864	1	Auran Arhippa 1120-02	2
Aarteen Aprik 1008-02T	7	Auraus 1841-00J	109
Ahon Odotus 1404-99P	3	Auringon Loiste 1472-02	4
Aku 54 SH	5		
Al Jawf SE 19 STS	3	B. Vilunki 2448-99J	11
Alf Palema US-HC-121	5	Baldur frá Smara 47 ISL	1
Alfons 91 SH	7	Banker Hall US-TW-908	7
Alfur fra Rettarholti 49 ISL	5	Bar Milton 94-1325	4
All At Once 86 SH	14	Barbeque US-B-5226	35
Allgunnens Valdör 23 RUSS	5	Baron Pepper 92-2258	11
Alligator Fontaine XR-031670	1	Baroncelli DE331316732398	4
Almnäs Tempo 26 SH	1	Bazuun SWE 22 NF	4
Almnäs Ulex SWE 55 SH	13	Beauty Crown 94-2260	1
Alvari Kuu 1384-01	4	Bebop US-WO-790	17
Amazon Clipper US-3A645	12	Beissinger Hanover US-X-7337	65
American Hustle US-M-4253	4	Belmont Park xx STS	1
American Park US-P-6563	6	Beseiged US-CC-783	1
American Patrol xx GER STS	3	Bid Or Pass S-89-6609	22
Ami's Arnett 84-1957	1	Big Tico 36 SH	15
Andover Hall US-V-6418	25	Birchhill Eaglet 83 SH	5
Angus Hall C-RM-524	3	Birling Bright Star 96 SH	8
Another View US-WM-117	32	Blady 05-2659	1
Anselman Aku T05-1081	2	Blakkur frá Elielund 46 ISL	3

Blue Hors Romanov DVH 818	15	Centimor 111	35
Blue Hors RushHour DE433330004102	1	Cento DE321210036089	1
Blue Suede Victory US-R-6714	8	Cero DE421000244601	4
Bluebury Dakar 21 W	5	Charming Boy DE421000032402	3
Bogey 32 SH	1	Check In DE418180008003	2
Bolero van Spuitjesdom 77 SH	12	Chirone Dei I-AC-0464	10
Bonance van Dorpzicht 93 SH	13	Choco Chip Hanover US-TC-588	43
Bondeque 98-1113	4	Classic Hogan US-X-1491	31
Boss Boy 99-2003	1	Classic Photo US-Z-0386	5
Boss Is Back 89-1330	8	Classic Response US-WA-904	143
Boy Robertto 03-1390	1	Classico Merett I-AC-4476	5
Briso Robertto 93-1161	20	Claylands Campbell GBR 72 SH	1
Broadway Hall US-W-0336	4	Cleos Antonius 16 C	4
Broke Even US-SB-789	36	Cobra 210407997 BRD	11
Brudvik Dewin 10 WD	3	Cockerel US-S-1643	1
Buvetier d'Aunou F-891015	3	Cockpit DE341412539495	1
BWT Magic 96-1250	3	Cognac S S-95-4995	1
Bäckens Monsun RS 479	1	Coktail Jet F-8016	1
		Collytown Apache 103 SH	4
Cadillac Hall US-Z-7681	36	Com Emil S-90-2277	2
Cairnhall Camelot 84 SH	4	Conteur DE321210134098	2
Cajus DVH 634	1	Conway Hall US-PL-382	3
Calato DE321210038187	3	Corland DE321210124989	4
Calvaro Z 210003587 BRD	1	Coronet 96-1983	1
Cameron 1584-95J	28	Cr Commando US-R-6192	3
Cantab Hall US-XF-816	1	Cr Excalibur US-VC-335	2
Capetown Hall US-7AE66	96	Cr V Eight US-V-7757	79
Capital Star US-J-0288	3	Credit Winner US-SC-783	2
Carano DE321210264591	1	Crown Bones US-F-6679	27
Cardento DE321210159892	6	Cypriano DE421000258301	3
Caribbean Sea US-E-0271	3		
Carmarque DE421000076803	4	Dacaprio DE331316783196	3
Cas' Casper T00-1024	1	Daddys Image C-JM-787	3
Cashman 310278689 BRD	1	Dale Mountain Mist 17 C	8
Casir Ask DH 497	4	Damsey DE431316886802	3
Cassiano DE421000409101	3	Dancer's Victory US-M-2483	12
Cassini II 210202094	8	Dancier 431310052502	1
Celex SWE 62 SH	8	Dartagnan DE333330511095	2

		El Glide C-VA-385	60
David Raymond US-P-4553	6	El Vihuri 2036-90J	4
Davignon I DE331310656688	1	Elkhorn Creek US-R-7189	2
De Niro DE331310590093	5	Ellilän Bramble Cocktail 28 NF	3
Defi D'aunou F-465382-F	1	Ellun Voi 2796-91P	3
Deliberate Speed US-L-7492	9	Elturo 1223-05	1
Demon Sid S-92-3131	6	Elvari 1948-93J	1
Depardieu DE333330258298	3	Emphys Big Nobody R04-1305	1
Diamond Circle D-86539	6	Emrik Du Hauty F-162625-H	3
Diamond Way D-65049	4	Energia Ossi 2127-01J	1
Diamonit XR-034278	1	Enjoy Lavec S-96-4621	6
Diesel Don US-ZB-118	150	Ens Snapshot US-VD-485 3	7
Dimaggio DE331316969995	1	Ernst Rivaldo 27 RUSS	9
Diplomat SWE 50 SH	10	Esteban xx DE306062739394	1
Dominion DE427270129304	2	Etu-Shekki 1198-96J	1
Don Federico DE331310831497	3	Ever To Excel US-X-9856	38
Don Giovanni 98-1257	9	Exchequer F-131611-T	12
Don Romantic DVH 801	3	Express It US-M-0570	7
Don Schufro DE333332243993	1	Express Merett S-03-4920	59
Donaukaiser 121	33	Eyarth Simeon 18 W	5
Downland Figaro 20 W	1		
Dozen Stars 99-2627	1	Fabritsio T05-1113	1
Dream o.Heidelb. DE343431641198	1	Faisal SE 19 STS	3
Dream Vacation US-SF-395	13	Fakir Lavec S-97-1741	21
Dreammaster US-SF-003	38	Falcon SE 19 STS	8
Duka 1541-90J	4	Fannin Muisto 1898-92J	33
Duke of York C-VL-539	4	Farewell III DE441411042100	1
Duran Hanover US-BB-582	27	Farrington 87.3511 STB 25	1
Durando R02-1276	1	Fast Photo US-SD-301	16
Dyfrdwy Bouncer GB 4 WM	2	Faustinus DE433331016902	5
Dyfrdwy Stardust GB 5 WM	4	Fengur fra Suluholti 35 ISL	8
		Fenix SE ox	1
E.V. Jasperin Lento 2386-00	2	Fernet 133	25
E.V. Johtotähti 1726-93T	14	Fiftys Bar Nougat SWE R93-1268	4
E.V. Jovankka 1012-97RP	13	Fire Lane US-V-2704	28
Easy Louse 00-1862	1	First Lavec S-97-1740	2
Eekker 2295-01J	1	First Wish DE433330459603	1
Eko Gillroy 98-1351	21	Fjölestaen N-94-2681	2

		Goldencoast Boggart 10 WM	2
Flora's Hof Magic 6 WPB	13	Good As Gold S-91-4108	6
Florencio I DE341411716999	4	Good Quito F-265224-Z	1
Florestan I DE343435126286	1	GR Mashhad DE 19	1
Force Within US-S-8859	1	Gribaldi DE309090701693	1
Formula 1029-95J	3	Gril POL R87-1123	4
Frans 1330-01J	22	Guenon Kemp 92-1017	2
Frego Filur S-93-2180	4	Gumino P93-1570	1
Freyr frá Midgård P02-1277	2		
Fridhems Igor 87 SH	3	H.R. Vihuri 1936-85J	4
Friendly Melody 91-3277	4	H.V. Ponteva 2788-84	1
From Above S-98-4842	1	Haaste-Poika 1553-99J	1
Frosti fra Feti P01-1451	6	Haavekuva 2438-93R	3
Funny Robert 06-2421	2	Hakki Kemp 93-1438	6
Furunäs Jotex RS 378	1	Haljalan Hero 73 SH	11
Furunäs Nelson 102 SH	10	Hambo Lavec S-99-1749	10
Fylkir fra Sannikko 40 ISL	3	Hapeli 2018-92	2
		Hastigur fra Brekkufelli 21 ISL	17
Galant SWE 71 SH	20	Heartbeat DVH 871	8
Gammur fra Nedra-Seli 50 ISL	14	Heilan Toti 2334-96T	2
Ganymede F-30464	4	Helaponsi 1804-93	1
Geist Tyler 6 F	2	Helinän Ari 1364-98	7
Geysir fra Sahala 30 ISL	9	Hemohes 2367-00	1
Giant Magic US-SB-559	13	Hemppari 2327-01	3
Giant Touchdown US-M-9550	1	Henkka 2679-91R	3
Gidde Palema S-95-1401	1	Heppu 1447-86J	3
Gift Box US-G-3884	4	Hermeli 1151-93R	20
Gigant Neo S-98-3922	18	Herr Valburg 31 SH	12
Gigolo Hörda S-97-5528	1	Hessun Säihke 1984-05	1
Gimme Credit US-VD-547	4	Hilmin Hurmuri 1621-94	1
Giotto D'em F-286679-D	2	Hilperti 1760-86J	3
Glitne 1 F	6	Hilsun Kössi 2410-90	1
Global Jarvey S-04-4159	1	Hilto 2171-83J	5
Gläntas Pirat 79 SH	7	Hilton Hurra 1778-94T	1
Go Get'm Kemp 92-1026	2	Hiprakka 1180-87J	8
Goetmals Wood F-94214242	9	Hirmori 1257-93J	4
Golda Apache 75 SH	31	Hissun Vili 1288-94J	7
Golda Black Velvet 82 SH	2	Hohenstein DE309090202991	1

		Jalokiri 1177-94	3
Homestead Vic US-L-1481	2	Jalonen 2144-88J	1
Hopalong Cassidy xx SWE STS	23	Jarveli 1021-88T	3
Hoputus 1074-06	1	Jasmino Wood F-048096	1
Hornby Addison C-KN-761	1	Jeppo 1418-86P	5
Hoss Frontline S-00-2441	2	Jiimän 1026-95J	1
Hotline DE431316693703	2	JJ Big Sky SWE R98-1224	1
Houston Laukko 88-2220	2	Joen Roima 1892-94R	1
Hovercraft S-97-4899	5	Johnson 02.00432 STB 25	8
Huldan Veto 1429-92T	3	Joihuri 1719-94J	37
Hunsingo's Twister 4 WPB	8	Jonnan Prinssi 2175-91J	1
Hunsvotti 1313-98	2	Joran van de Stationsstraat 95 SH	5
Hutputin 1446-89	1	Jose Kemp 95-1129	10
		Juli Pat 1577-92J	3
I Love You 74011901 FRA	1	Juliano Star F-97048087	7
I.P. Lento 1937-01J	88	Junibackens Bacardi P02-1370	1
I.P. Viikari 1168-98J	10	Junibackens Martini 98 SH	9
likor 1267-94R	2	Juppe Hoo 1134-98J	2
Ilo-Ilmari 1692-97R	3	Jänkä-Jussi 1806-99J	23
Ilo-Piirros 2354-89	1		
Image of Speed US-SV-194	4	K.M. Nopsa 1284-93J	32
Incognito Kemp 94-1166	6	Kadabra US-VD-771	6
Indeed Lavec S-00-3079	2	Kajas Poika 2105-02J	5
Indoctro DE321210242990	3	Kaleva 1253-93J	6
Indurain US-PO-874	9	Kanteborgs Winston 100 SH	18
Infant Du Bossis F-96-52151	1	Kapteeni 1870-92J	3
Innellan Kestrel 15 IC	10	Karku 1988-01J	6
Inspiration Ride 96-1448	17	Karl-Hemming 1287-96R	8
louar Celt 1 WC	6	Kashaya De Kenzo P95-1330	1
I've Arrived US-TG-321	1	Kasper Laukko 91-1326	2
		Kauhu 1089-84J	2
J.S. Vokkperi 1734-93J	2	Keaton Zet S-02-2751	11
Jaanen Suikku 2541-90J	43	Keepitinthefamily US-R-4667	15
Jaapeli 1269-95R	10	Kenavo Paris F-081051-L	11
Jaava 1530-83T	2	Kentucky Wine US-K-3087	8
Jaguar Mail 97075682 D	2	Kesä-Toto 2033-94J	9
Jailhouse Joey US-X-8680	70	Kielshoop Honeydas 3 WPB	7
Jaime 1409-95R	2	Kihaus Jr 1560-00JT	5

		Lasarus 96-1953	1
Kihi T 1038-87J	3	Lass Zefyr S-94-1421	42
Kihutteen Lento 2445-93J	1	Lassikko 2205-01J	8
Kilroy Kemp 96-1134	15	Latimer DE309090350196	1
King of Hearts 30 NF	1	Laurentio DE331312511399	4
Kipton 1057-89	1	Lazio DE441412128600	1
Kiraus 2238-90J	5	Lennon Poika 1847-90R TP	2
Kirman Jokeri 1899-97J	2	Lento-Urho 1958-87	1
Klockas Alexander 74 SH	4	Lerkkana 2437-91R	5
Klockas Zimon 27 NF	3	Liero 1279-97J	4
Knock Garden 98-1211	1	Liinan Veto 2158-90T	1
Know It All F-042025-F	1	Liising 1777-94J	51
Koodoo 97-1858	1	Lindy Lane US-M-8373	11
Kokeva 1407-97J	7	Linkker 1230-93R	10
Kompis Fritiof 19 SH	26	Linnestofta DARTH Vader 111 SH	1
Koppa De Montfort F-062677-H	10	Liptus 1999-88J	5
Korean F-042039-Q	15	Living Image US-VL-580	2
Korholan Pinocchio 35 SH	12	Ljosprins 4 F	9
Korholan Zeus 38 SH	3	Llanarth Earl Grey GBR 16 W	4
Kosken Rulla 1757-05	1	Logan BRD 104	20
Kotimäen Magician 11 WD	3	Londonderry DE331314405495	1
Kotimäen Menuett My Life 14 NF	1	Londontime DE431314617802	1
Kotimäen Regent 2 WD	2	Longfield Elwell GBR 68 SH	11
Krack C 92.5860 STB 25	1	Loppu-Siru 1016-86J	1
Kultori 1999-97J	7	Lord Arriba S-96-2954	3
Kuningas Ässä1485-98R	50	Lord Sinclair I DE381817849994	1
Königin's Sohn KS 69	11	Lord Z DE321210031490	2
Köyhien Ystävä 2293-91R	2	Lordanos DE321210188993	1
		Lordanos-Roi 132	26
L.R. Pinochio P99-1214	2	Lorentso 1377-97R	6
Lamitech Masai US-K-2260	9	Love You F-350641-X	71
Lammenpään Chaplin 94 SH	7	Lunar Embrace 04-1565	1
Lamori 1207-95J	4	Lunnalyckans Artist SWE 34 NF	3
Landor S DE333330037591	1	Luomus Jr 1457-85J	29
Larenco DE341412161597	1	Lupicor 95.596 STB 25	7
Larino 93.6142 STB 25	6	Lustig 24 RUSS	11
Larkete's Somolli US-GC-797	1		
Larso R90-1489	3	M.A. Viki 1487-95J	3

Liite 3 7(12)

		Mr Pine Chip US-3A207	25
M.K. Herotes 1960-96T	2	Mr Quickstep S-93-1261	1
M.L. Vokki 2193-95J	2	Mufasa 2025-98P	1
M.R.K. Juppi 2005-91T	2	Murron Titaani 1369-95J	7
M.V. Virnet 1348-94J	4	Murron Valo 1971-93R	9
Maasturi 1972-91J	8	Muscles Yankee US-P-4377	4
Macon S-01-4506	1	Muskan Onni 1645-05	1
Madison Hall US-XC-646	12	Myrskyn Tähti 1897-92J	2
Madrigal xx R93-1486	4	Mäntymäen Patu 1541-01P	1
Maestoso Jadranka VI SLV	1		
Makeva 1580-82J	1	Naglo S-99-5649	3
Malabar Circle Ås S-99-2384	23	Nakkula 1620-98	2
Manhattan 94.9401 STB 25	1	Nat King Cole 26 NF	1
Manu-Vili 2567-97	2	National Zenith xx 802 SWE	1
Marculix 104 SH	8	Nauriskydön Podarok 19	1
Marel fra Feti 37 ISL	15	Nebo Cariad Am Pyth 9 WD	4
Marttilan Rupert 20 NF	2	Nebuchadnezzar 03-1631	1
Master 129	4	Negro 95.2451 STB 25	1
Matukka 1162-89J	1	New Grove Coin 94-1182	6
Meadowbranch Fred US-G-5321	8	Newcaster Hanover US-CC-056	1
Mellan Vesa 2029-91	1	Nigards Rasmus 3 F	4
Menni 2363-99P	1	Nijinski Blue F-01-0005	1
Meno-Teemu 1426-93J	1	Nikolai H 1375-85J	10
Menun Mickey Mouse P04-1184	1	Niko-Vokker 2280-88J	2
Merlin The Magician 95-1775	1	No Credit P03-1329	1
Mese 1979-93	1	Noova 1129-99J	2
Michellino DVH 542	2	Not Disturb F-357668-Y	12
Micklas 26 RUSS	1	Noves Boy 01-2157	1
Mid's Andy 87-1618	2	Numero Uno 95.3822 STB 25	1
Millin Nokinen 1393-02P	1	Nunsuchthing US-SG-040 1	8
Millville 1707-99	1		
Mirlakka 2025-92P	2	O.K. April 1756-90RT	2
Mobil SU 19 STS	3	Odermus R 96.07625 STB 25	2
Monster of Speed 92-2582	7	Oksasnikko 1543-98P	3
Mozart II 79	3	Onassis 02.01713 STB 25	1
Mr Claude US-P-6882	4	O-ne van de Heuvelshof 99 SH	6
Mr Herve 93-1275	1	Only Magic Kid 97-1871	2
Mr Lavec S-91-1764	2	Only Nice Power 05-1160	1

		Pikku-Peto 1022-96R	7
Onnipoika 2318-89R	14	Pikku-Ukkonen 1217-92P	1
Onska 1384-96J	1	Piktor P03-1306	1
Opeliksi 1781-00R	7	Pilven Lupaus 1188-02	1
Orlando Vici F-0203269	1	Pilven Poika 1783-89R	19
Oskar RS 433	1	Pine Chip US-J-8677	6
Osmium R96-1542	21	Pionier's Sjoerd NLD 2 RP	5
		Playin Smarter R03-1294	2
P J Punjab US-TH-669	12	Poika-Vikkelä 2110-91J	2
P.S. Super Chill S-98-3797	1	Poika-Siro 1703-81J	36
P.V. Hemppa 2329-93	3	Poika-Vinkaus 2117-85J	1
Paco Rabanne GER 98	7	Poika-Vinkkeli 1556-88J	4
Pajatson Peli 1472-89T	1	Polaris Victor 14 WM	7
Pajatson Poju 1134-02T	3	Polyfino 120	11
Pakomäen Benjamin P04-1019	1	Ponuveikko 1475-95R	2
Pamir Whitney S-92-1348	3	Poseidon 2151-89J	2
Pampun Poika 1922-94J	1	Postipoju 1011-96P	1
Park's Tambour 32 NF	5	Power To Charm US-W-9407	3
Paspartuu 95-1693	1	Prestige VDL 97.02994 STB 25	1
Patoso II R00-1459	1	Prime Prospect US-V-5797	2
Pauwhof's Jonas 13 WM	3	Prince Mystic US-E-0874	18
Peacock 8 W	2	Priori 2190-86RT	3
Pearsall Hanover US-R-6117	5	Puksi 2184-98	1
Pee-Peen Protoni 59 SH	3	Pulssi 2157-92J	2
Peikon Poika 1294-94J	2	Pulun-Poika 1357-86J	2
Pelennor 19	2	Pysteri 2974-84JT	1
Peli-Veitikka 1391-92J	2	Pystin Humu 2087-97J	2
Pellervo 1111-89R	18	Pätkä-Jätkä 1479-02P	2
Perfect Wili 98-2411	1	Pölyke 1072-87P	17
Perikuva 1550-85J	4		
Peter O'Pan 53 SH	14	Quali Quanti 131	25
Petrus Rok 1381-93J	8	Quarterback DE457000206303	1
Pette 2966-84JR	11	Quatro fo Sunnydale GBR 56 SH	5
Peveril Providence 16 NF	1	Quidam De Revel DE304046045082	1
Pietro Fling 95-1220	1	Quite Easy DE321210285094	3
Piirron Sopusu 1988-93J	8	Quite's Casanova 98-1967	1
Pika-Aro 1897-98	2		
Pikku-Paavo 1745-02	3	R.B. Caesar US-M-0517	4

Liite 3 9(12)

		Rödull fra Holtsmula I 42 ISL	20
R.T. Kajaus 2661-92R	2		
R.T. Sankari 1191-92J	15	S J's Photo US-J-4013	61
Rainboy 91-2410	1	S.L. Paasi 1009-88T	2
Raja-Hurrikaani 2026-95P	3	San Remo DE433330557101	5
Raja-Myrsky 2025-95R	6	Sancisco DE433330504301	9
Rallaus 1840-88J	31	Sandro Hit DE333330471993	3
Ramiini 2097-98J	18	Sankarin Sälli 2213-04	1
Rascalino DE431314614201	2	Santeri Dahlia 2165-94J	1
Ray Gun US-WO-784	19	Saran Salama 1914-96J	70
Revenue S-96-5017	2	Sattuman Sälli 2003-97	1
Ricardo Zaccardi 15 NF	3	Scrafton Night Owl GBR 9 WM	1
Rillaus 1307-95J	3	Sensation Ride 93-1979	28
Risteri 1809-94J	2	Serimus 2202-82J	2
Riverside DE431316746700	5	Shack US-B-7082	5
Roadster 330825197 BRD	3	Shamrock Silent Squadron NLD13W	3
Robin Z 723 SWE	1	Sibbo 1342-02P	10
Rock N Jetset R05-1082	2	Sikko 2452-89J	7
Rockfield Scarface 14 C	7	Silver Game 90-2227	19
Roi Du Ballet 82	2	Silver Legacy 95-1086	23
Romeo Lax 1124-93J	17	Silver Moon 90-2440	1
Romeo Narva 92-2205	1	Simon Dahlia 94-1241	2
Rosario DE333330783299	2	Simori 1633-93J	7
Rosenstolz 127	49	Sipori 1738-96J	56
Rosentanz	1	Sir Arthur Kemp 04-1615	1
Rotspoon DE331310112695	2	Sir Beauface 97-1349	1
Royal Ripple US-WC-239	1	Sir Blackstar 97-1344	2
Royalist 101	1	Sir Donnerhall DE433330038601	9
RP-Amigo 48 SH	7	Sivuri 1371-87J	2
RP-Chocolate Eyes 40 SH	8	Skelmir fra Pori 28 ISL	4
RP-Gangrock 61 SH	2	Skovlundens Lightcrystal 101 SH	11
RP-Gladiator 57 SH	6	Skäpperöds Asterix 41 SH	4
RP-Hale Bopp 60 SH	3	Smevallens Galant 88 SH	7
Rubinero DE333331256599	3	Smevallens Hijacker RS 446	1
Rusori 1350-95	1	Solid Oak US-R-5002	1
Ruutu-Sälli 1359-90JP	6	Solitaire 99.01461 STB 25	1
Ruuvvari 1351-00	1	Solitaire XR-005456	3
Ruuvinn Roope 1812-00P	3	Solsikkens Sigurd 5 F	6

		Swift American US-P-6323	1
Sorento DE433330248102	1	Sword Frazer US-L-2758	1
Southwind Pinnacle US-M-2752	24	Säkkärän Sälli 1288-97R	2
Sovirin Sähke 2473-97	1	Sörbys Lotus RNF 120	1
Space Probe US-K-7657	8		
Special Dilemma US-L-6798	3	Tag Affair US-TF-568	7
Spender S 1054 SWE	1	Taikausko 1014-95R	1
Spotlite Lobell US-408-CA	2	Taikuri 2228-87J	10
Stackarps Pioneer 31 NF	10	Taival 2230-87R	2
Stag Nite US-SG-591	1	Talisman DE 19 STS	4
Stags Breath US-N-7518	7	Tant US-S-7930	1
Stalypso DE431312312702	1	Tap In US-L-1031	4
Stamori 1880-00J	8	Taro 1001-91J	18
Stanley v.d.Vierspr. NL-S.0820395	1	Tasamasa 1944-91J	1
Star of Uuno 94-1251	1	Tear of Victory 05-1753	1
Steehorst Pride NLD 9 W	2	Teijan Tähti 1757-91J	1
Steinlager S-98-2149	5	Tejas Monzun 25 RUSS	8
Sternkönig 122	43	Temen Loppi 2094-90J	1
Sugar Free 98-1677	9	Texas Express SFU-EH4417	21
Sugarcane Hanover US-588-BB	2	Texy Way 02-1807	1
Suhe-Eemeli 1108-99	5	The Firm I-9301	2
Suikun Ero 1367-88J	70	Thechiefofmontana CA-VM-763	3
Suikun Lukko 1324-95J	2	Thor 25 ISL	22
Suikun Ralli 2290-94J	13	Thrymur från Järsta 41 ISL	4
Suikun Sisu 1942-97J	3	Tiikeri 1020-85J	4
Suitable Crowt 00-2552	1	Tino 1305-93J	4
Super Arnie US-F-1217	14	Tittan Tatu 1238-99R	6
Super Fling 91-3232	26	To The Gate US-EG-033	18
Super Hoot US-L-3461	3	Toiveuni 2499-98	1
Super Photo Kosmos US-S-6397	11	Toja 2485-98T	1
Super Shine S-92-1998	2	Toniino 1790-02R	2
Super Singel S-93-2345	4	Torleif 2009-97J	1
Supershade US-R-7210	5	Tornado 93-1156	3
Supertoy US-NO-800	60	Tosi-Romeo 1349-00R	2
Suure 2195-92	1	Toss Out US-J-4717	1
Suvas 1573-95	1	Totemi Rok 1007-96J	48
Suvi-Aatos 1511-04	1	Totemin Poika 1169-03	1
Suvi-Poika 1885-83	3	Toti från Gategården 45 ISL	4

		Ustinov 01.10827 STB 25	5
Treasure Ås DK-91-0921	2	Utun Voku 1311-95J	17
Tristan 1079-90J	6		
Tsar D'inverne S-99-4447	6	V.G. Majestic 97-1886	1
Tuiskis 2017-99J	1	V.T. Akseli 1642-84R	1
Tuisku-Topi 1779-99J	10	Vaakuna 1772-94J	5
Tuli-Viesker 1720-97J	3	Vahto 2380-89R	10
Tume 1178-95J	7	Valentino II 85 SH	19
Tumma-Varjo 2552-92T	1	Valokuva 1742-91J	3
Turbo Magic v.K. 528009030823119	2	Valperi 2277-99	1
Turbo Sund S-01-5233	2	Valter 2039-92	1
Turbo Thrust US-JC-377	52	Valtin Veku 2118-92J	1
Turkka K 1152-93J	9	Valtin Voitto 1334-92J	3
Turnpike Taylor US-J-1326	14	Waltzmann 110	4
Turo 2577-84J	93	Vancouver 750	1
Turon Into 1396-97J	20	Vappu-Heppu 1324-92J	3
Turon Loppi 1274-93J	14	Vara-Onni 1977-92J	5
Turon Tykki 1829-99J	1	Varenne I-95-5157	1
Turo-Teilorii 1615-00	2	Varjo-Luonnos 1283-87P	1
Turtuma 1393-92J	10	Vaskeri 1181-95J	1
Tuska-Poika 2046-90J	9	Waterproof Pellini S-95-1714	3
Tussarin Luonnos 2333-98RP	2	Vauhdin Pöly 1092-92	2
Tutuari 1516-98J	33	Vauhtiville 1442-92T	1
Tuulenpuuska 2134-84J	1	Waulkmill Maclaren SPSB 3982	1
Tuulten Poika 1427-00J	1	Wayne 97-2056	5
Tähti-Paroni 1976-96J	2	Vefur f Eikarbrekku IS2001.1.01-026	2
Tähti-Suihku 1370-90	5	Vejari 1678-85J	3
Tähti-Tili 1240-94J	7	Veksaus 1091-94R	2
		Vekselin Ihme 2052-91	1
Ugh 95-1075	11	Weltissimo DE333330614596	1
Ukko-likoni 1057-02J	1	Vemil 70 SH	2
Ukkosen Poika 1454-98P	18	Ventterin Vili 2251-97J	18
Ulfur fra Værrinmäki 48 ISL	2	Verdi 02.04912 STB 25	2
Ulverscroft Tot Major GBR 47 SH	1	Verdrefawr lfor 1 WM	9
Ulverscroft Walter GBR 52 SH	11	Vetebulle 69 SH	3
Uno Di Jesolo I-9401	23	Victor Victor US-K-2954	31
Upgrade 01.08593 STB 25	2	Victory Abroad US-T-3066	1
Uronometro I-U-2900	3	Victory Cruise US-V-5766	81

		Virkku-Hirnu 1981-03P	2
Viesker 1228-89J	140	Virkun Vire 1327-05	1
Vieskerin Potu 2241-99J	2	Virmaan Vire 1097-93T	2
Vieskerin Vire 2504-97J	2	Virturi 1277-94J	25
Vieskervili 2457-99J	3	Viskaisu 1859-97J	5
Viggo v.St.Munn. 528009041103726	1	Vitmar van Stal Juventa 97 SH	2
Vihi-Totti 1479-93R	14	Viuru 1288-95J	2
Viirin Poika 2109-90J	5	Vivan Villikko 1507-94	1
Viking T90-2186	1	Viveur I-V-0015	3
Viking Masa Saito 95-1162	15	Voitokas 1100-99J	5
Viking's Way F-878673	8	Vokkerin Meno 1304-91R	3
Wikners Wilhelm 89 SH	5	Vokkerin Liikku Hå 1618-84J	3
Wildwood Express US-V-3433	10	Vokmar 2095-97J	1
Wildzang's Sundancer 17 W	3	Vole 2448-98	1
Vileman 1429-99J	4	Wolkentanz II DE331314903195	1
Vili Ponteva 2390-91R	6	Voru 1639-92T	2
Vilin Varjo 1459-95T	1	Vuohimäen Havu 1302-00P	2
Viljan Tähti 2249-94P	1	Wytok PL 19 STS	6
Viljar fra Skardi ICE 23 ISL	8	Vänskä 1560-97J	1
Vilkkirilla 1521-98J	7		
Will Be Dream 00-1369	1	Yankee Daylight US-W-9921	12
Villiari 1180-98J	44	Yankee Stampede US-J-3671	2
Vilman Vilikko 1302-01J	6	Ylikessu 2178-90J	1
Viltterin Lahjus 1445-92J	14	Ymir fra Löfkulla P94-1271	1
Vincent van Rijswijk 25 SH	4	Ytterhalls Frosson SWE 43 SH	22
Vinha-Paanari 2024-01P	2	Yöjuttu 1586-97J	2
Winkronize US-Z-5834	1		
Vinkun Otto 1527-04	1	Zapateado 128	29
Vinkun Tohelo 2134-95T	1	Zinntaler BRD xx STS	5
Wiquell Horn 91-2445	8	Zoogin S-90-6127	28
Virago I-VO-013	19	Zorba of Grutness GBR 76 SH	5
Wired Pine US-R-7112	22		
Vire-Nalle 1406-01	1	Örkki-Peikko 2487-98R	1

**TAMMANOMISTAJIEN JAKAUTUMINEN TAMMAN LAJIN JA OMISTAJAN POSTI-
NUMEROALUEEN MUKAAN**

		suomenhev.	lv ravi- hevonen	ratsuhevonen	poni	yhteensä
Helsingin seutu	lkm	184	264	218	163	829
	%alue	22,2	31,8	26,3	19,7	100
	%laji	7,78	9,53	35,33	18,6	12,9
Hämeenlinnan s.	lkm	45	62	41	54	202
	%alue	22,3	30,7 2,2	20,3	26,73	100
	%laji	1,9		6,65	6,15	3,0
Lahden seutu	lkm	125	193	18	32	368
	%alue	34,0	52,45	4,9	8,7	100
	%laji	5,3	7,0	2,9	3,6	5,6
Turun seutu	lkm	160	183	80	93	516
	%alue	31,0	35,5	15,5	18,0	100
	%laji	6,8	6,6	12,97	10,59	7,8
Porin seutu	lkm	48	59	19	29	155
	%alue	31,0	38,1	12,3	18,7	100
	%laji	2,0	2,1	3,1	3,3	2,3
Forssan seutu	lkm	128	158	48	37	371
	%alue	34,5	42,6	12,9	10,0	100
	%laji	5,4	5,7	7,78	4,2	5,6
Tampereen s.	lkm	230	275	35	110	650
	%alue	35,4	42,31	5,4	16,9	100
	%laji	9,7	9,93	5,7	12,53	9,8

Liite 4 2(3)

Jyväskylän s.	lkm	212	266	9	30	517
	%alue	41,0	51,45	1,7	5,8	100
	%laji	9,0	9,61	1,5	3,4	7,8
Kouvolan seutu	lkm	73	77	16	33	199
	%alue	36,7	38,7	8,0	16,6	100
	%laji	3,1	2,8	2,6	3,8	3,0
Kotkan seutu	lkm	26	34	12	16	88
	%alue	29,5	38,6	13,6	18,2	100
	%laji	1,1	1,2	1,9	1,8	1,3
Mikkelin seutu	lkm	75	76	5	36	192
	%alue	39,1	39,6	2,6	18,8	100
	%laji	3,2	2,7	0,8	4,1	2,9
Lappeenrannan s.	lkm	55	60	14	18	147
	%alue	37,4	40,8	9,5	12,2	100
	%laji	2,3	2,2	2,3	2,1	2,2
Savonlinnan seutu	lkm	33	22	0	18	73
	%alue	45,21	30,1	0	24,7	100
	%laji	1,4	0,8	0	2,1	1,1
Seinäjoen seutu	lkm	244	171	24	82	521
	%alue	46,83	32,8	4,6	15,74	100
	%laji	10,32	6,2	3,9	9,34	7,9
Vaasan seutu	lkm	30	39	12	13	94
	%alue	31,9	41,5	12,8	13,8	100
	%laji	1,3	1,4	1,9	1,5	1,4

Liite 4 3(3)

Kokkolan seutu	lkm	96	154	5	12	267
	%alue	36,0	57,68	1,9	4,5	100
	%laji	4,1	5,6	0,8	1,4	4,0
Kuopion seutu	lkm	159	192	26	31	408
	%alue	39,0	47,1	6,4	7,6	100
	%laji	6,7	6,9	4,2	3,5	6,2
Pieksämäen s.	lkm	44	71	3	7	125
	%alue	35,2	56,8	2,4	5,6	100
	%laji	1,9	2,6	0,5	0,8	1,9
Joensuun seutu	lkm	102	110	6	9	227
	%alue	44,9	48,5	2,6	4,0	100
	%laji	4,3	4,0	1,0	1,0	3,4
Ylivieskan seutu	lkm	99	56	3	17	175
	%alue	56,57	32,0	1,7	9,7	100
	%laji	4,19	2,0	0,5	1,9	2,6
Kajaanin seutu	lkm	38	65	4	10	117
	%alue	32,5	55,6	3,4	8,5	100
	%laji	1,6	2,3	0,6	1,1	1,8
Oulun seutu	lkm	103	115	15	18	251
	%alue	41	45,8	6,0	7,2	100
	%laji	4,4	4,2	2,4	2,1	3,8
Kemin seutu	lkm	27	28	1	7	63
	%alue	42,9	44,4	1,6	11,1	100
	%laji	1,1	1,0	0,2	0,8	1,0
Rovaniemen s.	lkm	28	39	3	3	73
	%alue	38,4	53,4	4,1	4,1	100
	%laji	1,2	1,4	0,5	0,3	1,1

www.savonia.fi

