

# Hevosen luut ja nivelet

Opetusvideo

**Satu Nasrelarab**

Opinnäytetyö

---



Koulutusala Luonnonvara- ja ympäristöala		
Koulutusohjelma Maaseutuelinkeinojen koulutusohjelma		
Työn tekijä(t) Satu Nasrelarab		
Työn nimi Hevosien luut ja nivelet		
Päiväys 19.03.2013	Sivumäärä/Liitteet	53/3 ja video (videon pituus 25 min, 25 s.)
Ohjaaja(t) Pirjo Suhonen, Katriina Pylkkänen		
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) Ylä-Savon ammattiopisto, Hingunniemi. Sari Karvali		
<p><b>Tiivistelmä</b></p> <p>Hevosella on noin 200 luuta. Luuston tehtävänä on muodostaa tukirunko ja suojata elimistöä. Luiden välissä olevaa liittymää joka liikkuu, kutustaan niveleksi. Hevosien luurangossa on erilaisia luita, jotka ryhmitellään viiteen eri ryhmään; pitkät luut, lyhyet luut, litteät luut, jänneluut, epäsäännölliset luut. Pitkät luut ovat pitkiä ja ne sisältävät luuydintä. Niissä muodostuu verisoluja ja pitkän luun molemmissa päissä on nivel. Lyhyitä luita ovat esimerkiksi etupolven pienet luut, kintereen pikkuluut sekä kehäluu. Litteät luut ovat leveitä sekä pinnaltaan tasaisia ja tarjoavat lihaksille ison kiinnityspinnan. Esimerkkinä litteistä luista on mm. kallo, lapaluu, rintalasta ja kylkiluut. Jänneluut ovat jänteiden ja nivelsiteiden alla. Sädeluu on jänneluu ja se toimii varpaan syväkouristajajänteen kanssa. Jänneluita ovat myös nujuluut. Epäsäännöllisiä luita ovat esim. nikamat, joiden tehtävänä on suojella keskushermostoa. Nivelet jaotellaan kolmeen ryhmään niiden rakenteen mukaan; sideliitokset, rustoliitokset sekä synoviaalinivelet. Rusto kuuluu tuki- ja liikuntaelinten tärkeisiin osiin. Ruston ansiosta luiden päihin kohdistuvat paineet vaimenevat. Sideliitos on aika jäykkä ja liikkumaton. Hyvä esimerkki sideliitoksista on hevosen kallo. Synoviaalinivelestä on kaksi erilaista päätyyppiä: Pallonivel, jonka yhden luun pallomainen pää sopii toisen luun kuppimaiseen vastinkappaleeseen. Tällaisessa nivelessä liike on mahdollista melkein kaikkiin suuntiin. Hyvänä esimerkkinä pallonivelestä ovat esim. lonkka- ja olkanivel. Sarananiveltä voi verrata oven saranan. Sarananivel sallii ojentamisen ja koukistamisen yhdessä tasossa. Sarananivelestä hyviä esimerkkejä ovat kyyrän- ja kehänivel.</p> <p>Anatomiaa on opetettu perinteisesti kalvo- ja PowerPoint- esityksillä sekä aiheeseen liittyvällä kirjallisuudella. Lisäksi on esitetty käytännössä demonstraatioita elävällä hevosella, joka sinänsä on ollut hieman haastavaa, koska emme voi nähdä luita suoraan karvapeitteen ja lihasten alta. Tässä toiminnallisessa opinnäytetyössä on laadittu opetusvideo hevosen luista ja nivelistä. Luut ja nivelet</p>		

esitellään maalattuna hevoseen, niin että niiden liikkeet tulevat myös esiin. Hevoset on maalattu myrkyttömällä, vesiliukoisella maalilla erikokoisia pensseleitä apuna käyttäen. Hevosia on työssä kuvattu Canon digikameralla sekä Canonin videokameralla. Hevosen liikettä on kuvattu hypyttäen hevosta irtohypytyksujassa, ratsastaen ja ajaen sekä juoksupuuta hevosta liinassa.

Opinnäytetyön tuotoksena on syntynyt opetusvideo hevosen luista ja nivelistä. Opinnäytetyö koostuu kirjallisesta osiosta jossa on kuvattuna työn eri vaiheet, editointi ja maalauksen eri vaiheet.

#### Avainsanat

Lyhyet luut, pitkät luut, litteät luut, sideliitokset, rustoliitokset, synoviaalinivelet, hevonen

Field of Study Natural Resources and the Environment			
Degree Programme Degree Program in Agriculture and Rural Development			
Author(s) Satu Nasrelarab			
Title of Thesis Horse bones and joints			
Date	19.3.2013	Pages/Appendices	52/3 and video (Length of the movie 25 min. 25 s.)
Supervisor(s) Pirjo Suhonen, Katriina Pylkkänen			
Client Organisation/Partners Upper-Savo Vocational College, Hingunniemi. Sari Karvali			
<p><b>Abstract</b></p> <p>The horse has about 200 bones. Bones provide protection and support for the body .The connection which moves between the bones is referred to as a joint. There are different bones in the skeleton of a horse which are grouped into five different groups: long bones, short bones, flat bones, tendon bones, irregular bones. Long bones include bone marrow. Blood cells form in the long bones and at both ends of the long bone is a joint. Short bones are small bones such as the carpus, hock bones and the short pastern bone. Flat bones are wide and flat on the surface and provide the muscles with a large attachment surface. An example of flat bones are the skull, scapula, sternum and ribs. Sesamoid bones are under the tendons and the ligaments. The navicular bone is a sesamoid bone and operates eith the toe´s deep flexor tendon. Tendon bones are also sesamoid bones. Irregular bones include the vertebrae, which serve to protect the central nervous system. The joints are divided into three groups according to their structure, connective joints, the cartilage of the joint, as well as synovial joints. Cartilage is one of the most important parts of the musculo-skeletal system. Thanks to the cartilage the worst of the pressure directed towards the bones is suppressed. The synarthrodial joint is pretty stiff and immobile. A good example of the synarthrodial joint is the horse´s skull. There are two main types of synovial joints: a ball joint, the bone of one spherical end fitting into a cup-shaped bone of the second counter-part. In such a joint movement is possible in almost all directions. A good example of the ball joint is, for example, the hip and shoulder joint. Hinge joints can be compared to a door hinge. The hinge joint allows for flexion and abduction on one plane. Good examples of hinge joints are the elbow and peripheral joints.</p> <p>As an output of this thesis an educational video on the bones and joints of horse has been created. Anatomy has traditionally been taught with transparents and PowerPoint presentations, as well as with related literature. In addition, there have been practical demonstrations with a live horse, which in itself has been a bit challenging, because we cannot see the bones directly from under-</p>			

neath the muscles and the coat of the horse. In this functional thesis a teaching video has been made of the bones and joints of the horse. Bones and joints are presented as painted on the horse, so that their movements will also be highlighted. The horses have been painted with a non-toxic, water soluble paint using brushes of different sizes. The horses in the work have been filmed with a Canon digital camera and Canon video camera. The movement of the horse has been filmed with the horse jumping in a free jumping lane, whilst being ridden and driven as well as with the horse running on a leash.

The thesis consists of a written section, in which is described the various stages of editing and painting.

**Keywords**

Short bones, long bones, flat bones, tendons bones, irregular bones, connective joints, cartilage of the joint, synovial joints, horse

## SISÄLTÖ

1	JOHDANTO.....	8
2	HEVOSEN LUUSTO.....	10
2.1	Luiden ryhmittely.....	10
2.2	Luun rakenne ja kasvu.....	10
3	NIVELET JA RUSTOT.....	12
3.1	Sideliitokset.....	12
3.2	Rustoliitokset.....	12
3.3	Synoviaalinivel.....	13
4	OPETUSVIDEON TOTEUTTAMINEN.....	16
4.1	Maalauksen vaiheet.....	16
4.2	Videon kuvaaminen.....	22
4.2.1	Panorointi ja tilttaus.....	22
4.2.2	Kuvakoot ja kuvakulmat.....	22
4.2.3	Äänitys ja editointi.....	23
5	VIDEON SISÄLTÖ KOHTAUKSITTAIN SEKÄ SELOSTUKSET.....	25
6	VIDEON TESTAUS.....	38
7	PROSESSIN ETENEMINEN JA ARVIONTI.....	41
8	PÄÄTÄNTÖ.....	49

## Lähteet

## Liitteet

- LIITE 1 Videon testausryhmän kysymykset
- LIITE 2 Videon etu- ja takakansi
- LIITE 3 Esimerkki apulomakkeesta jota voi käyttää videon seuraamisen apuna

## 1 JOHDANTO

Opinnäytetyöni aiheena on hevosen anatomia, luut ja nivelet. Tein aiheesta opetusvideon jossa on kuvattuna luurangoiksi maalattuja hevosia sekä selostus luista ja nivelistä. Kirjallisessa työssä kerron luista ja luiden rakenteesta, nivelistä ja nivelten rakenteesta. Lisäksi kerron kuvin ja sanoin työssäni käytettyjä menetelmiä. Aiheen opinnäytetyölleni olen saanut Ylä- Savon ammattiopistolta. Idean opetusvideosta keksi alun perin aikuisopettaja Sari Karvali joka opettaa aikuisopiskelijoille hevosen anatomiaa. Hevosen maalausta luurangoiksi yhtenä osana anatomian opetusta olen itse käyttänyt hevostalouden perustutkintoa opiskelemissa olevien nuorten kanssa. Ideana hevosten maalaaminen on hyvä, koska on havaittu, että hevosen luuston ja nivelten havainnoiminen ja hahmottaminen käytännössä on yllättävän vaikeaa.

Hevostalouden perustutkinnossa anatomian ja fysiologian 1 opintoviikon mittainen kurssi kuuluu opintokokonaisuuteen Hevosten hoito ja hyvinvoinnista huolehtiminen. Opintokokonaisuus on kaikille pakollinen tutkinnon osa joka on laajuudeltaan 10 opintoviikkoa. Anatomian ja fysiologian kurssin tavoitteena on, että opiskelija oppii tunnistamaan hevosen luut ja nivelet sekä tietää niiden sijainnin, luiden rakenteen ja kasvun. Hevosia on maalattu ja videota on kuvattu Ylä-Savon ammattiopistolla Hingunniemessä yhtenä osana anatomian opetusta, sekä vanhempieni kotitilalla Pudasjärvellä lomani aikana.

Hevosten valinta maalauksiin oli ensiarvoisen tärkeää, koska maalattavan hevosen täytyi olla luonteeltaan rauhallinen ja kärsivällinen. Hevosia maalattiin työtä varten yhteensä viisi kappaletta ja maalauksen vaiheista ja käytetyistä väreistä on kerrottu työssäni myöhempanä. Työssä on käytetty tietopohjana alan suomen – ja englanninkielistä anatomian kirjallisuutta sekä muuta yleistä anatomiaan liittyvää kirjallisuutta.

Hevosten maalaamisen edelläkävijä on Gillian Higgins, jonka kirja Kuinka hevonen toimii, olen käyttänyt yhtenä tiedon lähteenä työssäni. Alun perin näin maalattuja hevosia facebookissa pari vuotta sitten. Kyseisissä kuvissa oli hevosia Dublinilaisessa hevostäyttelyssä ja osa hevosista oli maalattu luurangoiksi. Tuolloin sain kyseisistä kuvista idean kokeilla hevosten maalaamista yhtenä osana anatomian opetusta. Aikuisopettaja Sari Karvali Hingunniemestä sai sitten idean jatkojalostaa asiaa videoksi opinnäytetyön muodossa. Gillian Higginsiltä on tullut myyntiin nyttemmin myös hevosen anatomiaa ja liikkumista käsitteleviä videoita, joita en ole kuitenkaan yhtäkään nähnyt. Tässä työssä ei siis ole kyse hänen työnsä kopioinnista tai suomentamisesta.



Anatomiaan liittyvän kirjallisuuden lisäksi työssä käsitellään videon kuvaamista nettilähteiden ja kirjallisuuden avulla. Työni on toiminnallinen opinnäytetyö, jossa yhdistetään ammatillinen taito ja tieto. Toiminnallisen opinnäytetyöni tavoitteena on tuottaa opetusvideo, josta olisi hyötyä hevosen anatomian opetuksessa. Työssä on yritetty helpottaa luiden ja nivelten paikallistamista siten, että ne ovat maalattuna hevosen karvapeitteeseen.

Toiminnallisessa opinnäytetyössä yhdistyvät teoreettisuus, tutkimuksellisuus, raportointi ja toiminnallisuus. Toiminnan kohteena voivat olla arjen työt, kehittäminen, projektit ja näistä kaikista lopputuloksena on joku tuotos tai tuote. Jos toiminnallisessa opinnäytetyössä kerätään tutkimustietoa, kerätään sitä toiminnallisen osuuden kehittelyyn ja ideointiin. Työn toiminnallinen osuus tehdään olemassa olevan teoreettisen tiedon avulla ja tutkimustietoa voidaan kerätä käyttäjälähtöisenä arviointina. (Toiminnallinen opinnäytetyö, 2010.)

Toiminnallisessa opinnäytetyössä kehitetään työelämää joka tarkoittaa käytännön toiminnan kehittämistä, järjestämistä, ohjeistamista, järjeistämistä tai järjestämistä. Toiminnallisen opinnäytetyön toteuttamistapoja on monia kuten esimerkiksi kirja, opas, cd, messuosasto, kehittämissuunnitelma jne. Toiminnallinen opinnäytetyö on kaksiosainen eli se sisältää toiminnallisen osuuden sekä raportoinnin. Tuotoksen tulisi pohjautua ammattiteoriaan ja sen tuntemukselle. (Virtuaali- – Amk, 2013.)

Ennen varsinaista opinnäytetyön esitystä video testattiin 25 opiskelijan toimesta. Heidän vastauksiaan käyn tarkemmin läpi luvussa kuusi.

## 2 HEVOSEN LUUSTO

Hevosella on yli 200 luuta, luiden määrä vaihtelee rodusta riippuen. Luuston tehtävänä on muodostaa muulle elimistölle tukirunko joka suojaa hevosen sisäelimiä sekä yhdessä lihaksiston kanssa mahdollistaa liikkumisen. Luiden välistä liikkuvaa liitymää kutsutaan niveleksi. Kaikki luiden väliset liitymät eivät kuitenkaan ole niveliä. Luiden liikkuvuus voi olla esim. pientä tai sitä tuskin on ollenkaan. Hyvänä esimerkkinä ristiluunikamat, jotka ovat kasvaneet yhteen ja niitä kutsutaan ristiluuksi. Luiden välissä voi myös olla rustopalanen ja tuo rustopalanen sallii vain pienen liikkeen. (Grönberg, 2011, 7.)

### 2.1 Luiden ryhmittely

Hevosen luurangossa on erilaisia luita, jotka ryhmitellään viiteen eri ryhmään; pitkät luut, lyhyet luut, litteät luut, jänneluut, epäsäännölliset luut. Pitkät luut ovat pitkiä ja ne sisältävät luuydintä. Niissä muodostuu verisoluja ja pitkän luun molemmissa päissä on nivel. Esimerkkejä pitkistä luista ovat kyynär- ja olkaluu, reisi-, etusääri- ja värttinäluu. Lyhyet luut ovat tiiviitä sekä vahvoja ja nimensä mukaisesti lyhyitä. Lyhyitä luita ovat esimerkiksi etupolven pienet luut, kintereen pikkuluut sekä kehäluu. Litteät luut ovat leveitä sekä pinnaltaan tasaisia ja tarjoavat lihaksille ison kiinnityspinnan. Esimerkkinä litteistä luista on mm. kallo, lapaluu, rintalasta ja kylkiluut. Jänneluut ovat jänteiden ja nivelsiteiden alla. Sädeluu on jänneluu ja se toimii varpaan syväkoukistajajänteen kanssa. Jänneluita ovat myös nujuluut. Epäsäännöllisiä luita ovat esim. nikamat joiden tehtävänä on suojella keskushermostoa. (Higgins & Martin 2012, 9.)

### 2.2 Luun rakenne ja kasvu

Luu rakentuu eri aineista. 30 % luusta on orgaanista ainetta, 45 % kivennäisaineita ja 25 % vettä. Orgaanisilla aineilla tarkoitetaan mm. rasvaa, kollageenia ja proteiineja. Kivennäisaineita ovat puolestaan magnesium (Mg) ja Kalsium (Ca). Kalsiumin osuus elimistön kaikista kivennäisaineista on 40% ja jopa 99% siitä on sitoutuneena luustoon. Fosforista suurin osa niin ikään on sitoutuneena luustoon kalsiumfosfaatin muodossa (85%). Makrokivennäisistä magnesiumiakin on yli puolet luustossa. Luukudoksessa on vilkasta aineenvaihduntaa. Osteoklasti, joka on suurikokoinen monitumainen solu, on luun syöjäsolu ja se syntyy usean veressä kiertävän valkosolun fuusioituessa. Osteoklastista puhuttaessa, puhutaan solusitkoksesta, jonka tehtävänä on tuhota vanhaa luuta aina sitä mukaa kun osteoblastit muodostavat uutta luuta.

Kun osteoklasti ja osteoblastit eivät toimi tasapainossa, seuraa siitä luun haurastuminen tai luu voi kasvaa liikaa (osteoporoosi ja osteopetroosi). Kasvun prosessiin vaikuttavat mm. mekaaninen rasitus ja hormonit. Silloin kun luuhun kohdistuva mekaaninen rasitus on suurta, muodostuva luukudos on kestävä ja tiheää. Kun rasitus on pientä, muodostuu luukudoksesta heikompaa. Pituuskasvu luussa tapahtuu luun pään ja varren välissä olevassa rustoisessa kasvulevyssä (epifyysilevy). Luutumisen eri asteita vastaavat neljä eri solukerrosta jotka ovat kasvulevyissä. Hyaliinirusto on ensimmäisessä kerroksessa, toisessa kerroksessa rustosolut jakaantuvat voimakkaasti, kolmannessa kerroksessa rustosolut kypsyvät ja kasvavat kokoa. Neljännessä vaiheessa soluväliaine alkaa luutua. Kasvamisen aikana rusto alkaa mineralisoitua ja muuttua luuksi. Kasvuprosessi jatkuu kunnes luu on saavuttanut lopullisen pituutensa. Luukalvo peittää luun pintoja ja luukalvossa on hermoja ja verisuonia. Lisäksi luukalvo vastaa luiden pituuskasvusta. (Sand, Sjaastad, Haug, Bjålie & Toverud 2012, 216 – 219.)

### 3 NIVELET JA RUSTOT

Nivelet jaotellaan kolmeen ryhmään niiden rakenteen mukaan; sideliitokset, rustoliitokset sekä synoviaalinivelet. Rusto kuuluu tuki- ja liikuntaelinten tärkeisiin osasiin. Ruston ansiosta luiden päihin kohdistuvat paineet vaimenevat. Rusto muodostaa mallin joka luutuessaan määrää kehittyvien luiden muodon. Myöhemmässä vaiheessa rustoa esiintyy niveltuvien luiden päissä, selkärangan nikamien välilevyjen sisäosassa, kylkiluissa ja henkitorven tukirakenteina. Rusto on ns. puolijäykkää kudosta ja rustoissa ei ole verisuonitusta ja näin ollen ravinteiden saatavuus on kiinni nivelnesteestä. Rusto ei sisällä myöskään hermotusta. Elimistössä esiintyy kolmea eri rustotyyppiä: lasirusto, kimmorusto ja syyrusto. (Sand, Sjaastad, Haug, Bjålie & Toverud 2012, 221 – 223.)

#### 3.1 Sideliitokset

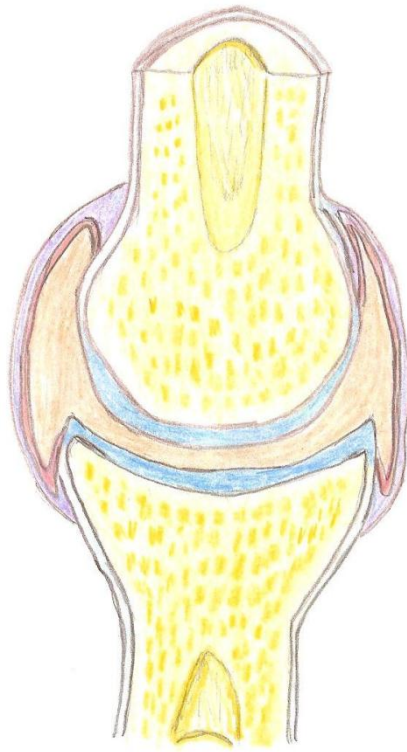
Sideliitoksista puhutaan kun luut ovat kiinnittyneet toisiinsa sidekudoksen välityksellä. Sideliitos on aika jäykkä ja liikkumaton. Hyvä esimerkki sideliitoksista on hevosen kallo. Luusaumoja kutsutaan sutuuroiksi. Sidekudosnauhat, jotka ympäröivät ja yhdistävät luita ovat jäänteitä alkuaan jatkuvasta kalvosta, johon sikiönkehityksen aikana ilmaantuu luutumiskeskuksia jotka muodostavat kalvon luut. Nuorilla yksilöillä sutuurat mahdollistavat kallon kasvun luiden kasvaessa. Sutuurat häviävät aikuisella yksilöllä vähitellen kun luutumisen jatkuu sidekudoskalvon yli kasvun loputtua. (Frandsen, Wilke & Fails 2009, 87 – 95.) Syndesmoosi on toinen sideliitostyyppi ja siinä sidekudos yhdistää kahta kaukana toisistaan olevaa luuta. Tästä hyvä esimerkki on esim. varttinäluun ja kyynärluun yhdistyminen toisiinsa. (Sand, Sjaastad, Haug, Bjålie & Toverud 2012, 221- 223.)

#### 3.2 Rustoliitokset

Rustoliitoksissa liikkuvuus on vähäistä ja luita yhdistää rustokudos. Rustoliitoksista osa on synkondrooseja jotka häviävät kasvun loputtua. Silloin rusto korvautuu luukudoksella. Rustoliitoksia on esim. nikamien solmujen nivelpintojen välillä ja lantiossa sekä pysyvä rustoliitos on kallon ja kieliluun välinen nivel. (Sand, Sjaastad, Haug, Bjålie & Toverud 2012, 221, 222.)

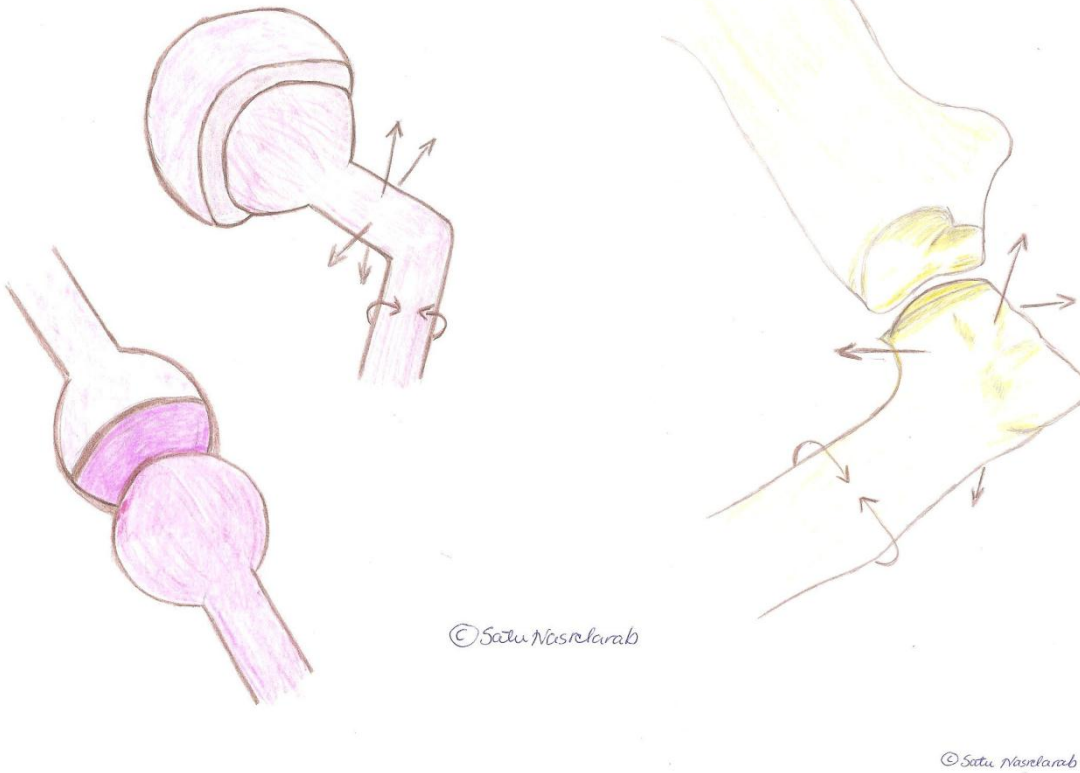
### 3.3 Synoviaalinivel

Synoviaalinivel (kuva 1) on kahden luun välinen liikkeitä salliva liitos. Ominaista synoviaalinivelelle on kummassakin luussa oleva rustoinen nivelpinta sekä niveltä ympäröivä nivelpussi. Luiden välissä on tila, joka on täyttynyt nivelnesteellä, tätä tilaa kutsutaan nivelonteloksi. Synoviaalinivel on hyvin liikkuva iskunvaimentaja. Nivel koostuu nivelkapselista, nivelsiteistä ja nivelkalvosta jonka tehtävä on tuottaa nivelnestettä. Luiden päiden peittona on rustopinta, jota kutsutaan lasirustoksi.



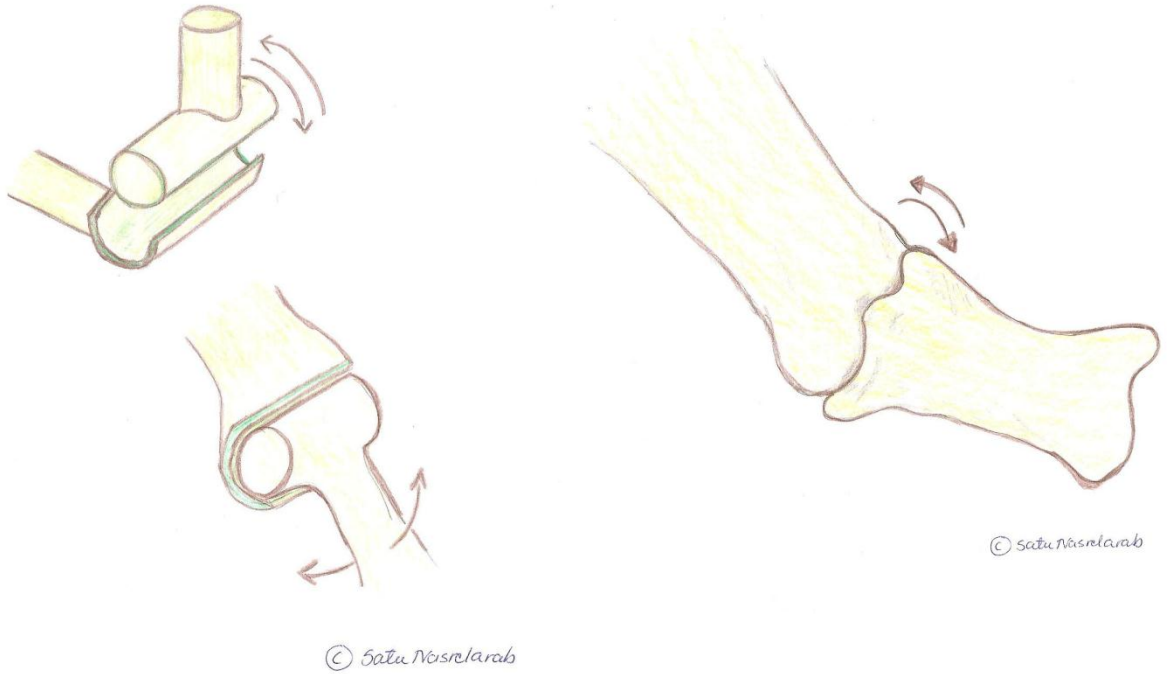
Kuva 1. Synoviaalinivel. Piirros Satu Nasrelarab. (Frandsen, Wilke & Fails 2009, 89 – 91)

Synoviaalinivelestä on kaksi erilaista päätyyppiä: Pallonivel (kuva 2), jonka yhden luun pallomainen pää sopii toisen luun kuppimaiseen vastinkappaleeseen. Tällaisessa nivelessä liike on mahdollista melkein kaikkiin suuntiin. Hyvänä esimerkkinä pallonivelestä ovat esim. lonkka- ja olkanivel.



Kuva 2. Pallonivel. Piirroksset Satu Nasrelarab. (Nienested, Hänninen, Arstila & Björkqvist, 2002.)

Saraniveltä (kuva 3) voi verrata oven saranaan. Sarananivel sallii ojentamisen ja koukistamisen yhdessä tasossa. Sarananivelestä hyviä esimerkkejä ovat kyynär- ja kehänivel. (Higgins & Martin 2012, 11 sekä Sand, Sjaastad, Haug, Bjålie & Toverud 2012, 221 – 223.)



Kuva 3. Sarananivel. Piirrokset Satu Nasrelarab (Nienested, Hänninen, Arstila, Björkqvist, 2002.)

## 4 OPETUSVIDEON TOTEUTTAMINEN

Opetusvideota kuvattiin Ylä-Savon ammattiopistolla hingunniemessä sekä Pudasjärvellä Kalevi Seppäsen hevosatilalla. Tätä työtä suojaa tekijänoikeuslaki 8.7.1961/404. Tekijänoikeudella tarkoitetaan tekijän lakisääteistä oikeutta kirjalliseen ja/tai taiteelliseen teokseen. Laki määrittelee oikeudenomistajan yksinoikeuden määrätä teoksen valmistamisesta, levityksestä yms. Työn tekijänä minulla on täydet käyttö- ja jakeluoikeudet videoon ja videon sisältöön, lisäksi työn tekijä kuuluu Teostoon.

### 4.1 Maalauksen vaiheet

Maalaamisessa käytettiin sormivärejä jotka olivat vesiliukoisia ja myrkyttömiä. Luurankojen maalaus aloitettiin siten, että ensin tehtiin hahmotelma sinisellä liidulla. Sininen liitu näkyi hyvin hevosessa ja se oli myös helppo pyyhkiä pois ilman, että olisi täytynyt kastella hevonen. Hahmotelman jälkeen luiden ääriviivat maalattiin mustalla maalilla (kuva 4). Ennen sormiväreillä maalaamista, maalit ohennettiin tilkalla vettä ja maalaustyö tehtiin erikokoisilla pensseleillä.



Kuva 4. Ääriviivojen piirtäminen ja maalaus. Kuva: Satu Nasrelarab

Ääriviivojen maalaamisen jälkeen aloitettiin valkoisella värillä maalaaminen ja kun se oli tehty, lisättiin vielä mustalla värillä korostuksia, jotta maalattu pinta näyttäisi elävämmältä (kuva 5).





Kuva 5. Täytevärin ja tehosteiden maalaaminen. Kuva: Satu Nasrelarab

Samalla tavalla jatkettiin koko maalaamisen ajan, eli ensin hahmotelma liidulla, sen jälkeen ääriiviivat mustalla värillä ja viimeiseksi valkoisen täyttövärin laitto sekä tehosteet mustalla sormivärillä (kuvat 6, 7, 8, 9 & 10).



Kuva 6. Lapaluu. Kuva: Satu Nasrelarab



Kuva 7. Olkaluu. Kuva: Satu Nasrelarab



Kuva 8. Kynärluu ja värttinäluu. Kuva: Satu Nasrelarab





Kuva 9. Alaraajan luut. Kuva: Satu Nasrelarab

Kylkiluut ja selkäranka maalattiin samanaikaisesti. Maalaaminen tällä tavalla oli helpompaa ja järkevämpää koska kylkiluut ovat tavallaan selkärangan jatkeena. Näin ne oli myös helpompi hahmottaa ja sovittaa maalaukseen (kuva 10).



Kuva 10. Selkäranka ja kylkiluut. Kuva: Satu Nasrelarab

Seuraavaksi maalattiin lantion luustoa sekä reisiluu (kuva 11).



Kuva 11. Lonkkaluu lonkkakyhmyineen sekä reisiluu. Kuva: Satu Nasrelarab



Kuva 12. Koipiluu. Kuva : Satu Nasrelarab





Kuva 13. Lopuksi maalattiin kintereen luut ja loput takajalan alaraajasta.



Kuva 14. Vihi-Roope valmiiksi maalattuna. Kuva: Satu Nasrelarab

## 4.2 Videon kuvaaminen

Videota kuvatessa tulisi miettiä etukäteen mitä kuvataan ja miten. Opinnäytetyössäni oli useita vaiheita jo ennen varsinaista videon kuvaamista. Työ aloitettiin hevosten maalaamisella jota kuvattiin Canon EOS järjestelmäkameralla, ei siis videokameralla. Maalauksien jälkeen suunniteltiin mitä kuvataan ja missä ja minkälaisessa liikkeessä. Tämän jälkeen suoritettiin varsinainen kuvaaminen joka tapahtui ulkona. Liikkuvista hevosista otettiin myös videokuvan lisäksi kuvaa järjestelmäkameralla.

Videon kuvaamisessa on helppoa tehdä virheitä. Yksi yleisimmistä virheistä onkin, että zoomataan kohteesta toiseen. Näin ei saisi toimia, vaan parempi olisi itse liikkua kameran kanssa lähemmäksi kuvattavaa kohdetta. Jalustan käyttö olisi suotavaa jotta välttyttäisiin tärinä kuvilta ja kuvausjälki olisi vakaata vaikka kamerassa olisikin käytössä kuvanvakain. (Videokuvauksen perusteet, osa 1.)

### 4.2.1 Panorointi ja tiltaus

Kuvauksen käsitteitä ovat myös panorointi ja tiltaus. Panorointi tarkoittaa kameran vaakatasossa tapahtuvaa liikettä ja tiltaus pystytasossa tapahtuvaa liikettä. Enimmäkseen kuvauksissa käytetään panorointia jota voi tehdä jalustan kanssa tai ihan vapaasti käsivaralta. Näitä tekniikoita käytettäessä tulisi välttää edestakaista ja liian nopeaa liikettä. Vaikka kuvauksissa kiinnitetään huomiota tärinään ja liikkeeseen, tulisi pitää mielessä, että paikallaan olevaa kuvaa on ikävä katsoa. Tähän saakin vaihtelua paikan vaihteluilla ja kuvattavan kohteen seuraamisella. Ammattituotannossa käytössä ovat kalliit vakaimet ja raiteillaan kulkevat vaunut. Harrastelijakäytössä tällaisia välineitä ei kuitenkaan ole. Tärinän pois saamiseen ei kannata tuhjata liian paljon aikaa koska se tekee kuvasta luonnollisemman näköistä ja tuo lisää vauhdin tuntua varsinaiseen kohtaukseen. (Videokuvauksen perusteet, osa 1.) Opinnäytetyön kuvauksissa irtohypyttävää ja ratsastettavaa hevosta ei voinut seurata muuten kuin jalkaisin, koska tila oli rajoittunutta ja ratsastettava matka sekä irtohypytyksuja niin lyhyt. Ajettavaa hevosta seurattiin autolla ajaen hevosen vieressä.

### 4.2.2 Kuvakoot ja kuvakulmat

Videon kuvauksessa yksi kuvausperiaatteista on kuvakokojen ja kuvakulmien käyttö. Kuvakokoa on suositeltavaa vaihtaa ottaen huomioon kohtauksien pituus. Mitä pidempi kohtaus, sitä useammin tulisi kuvakulmaa tai – kokoa vaihtaa. Kuvan rajaamisessa tulisi ottaa huomioon rajauskohda. Ihmisiä kuvattaessa rajausta ei tulisi tehdä

jäsenten kohdalta. Sama perussääntö koskee kuvattaessa liikettä, eli kannattaa jättää tilaa enemmän liikkeen suuntaan. (Videokuvauksen perusteet, osa 1.) Tässä työssä ei kuvausvaiheessa kiinnitetty niinkään huomiota kuvakokoihin, vaan kuvakulmiin (Kuvat 15, 16, 17, 18 ). Kuvakokoja pystyy muuttamaan vielä jälkikäteen kuvien muokkausvaiheessa.



Kuvat 15, 16, 17, 18. Esimerkkejä eri kuvakulmista. Kuvat: Satu Nasrelarab

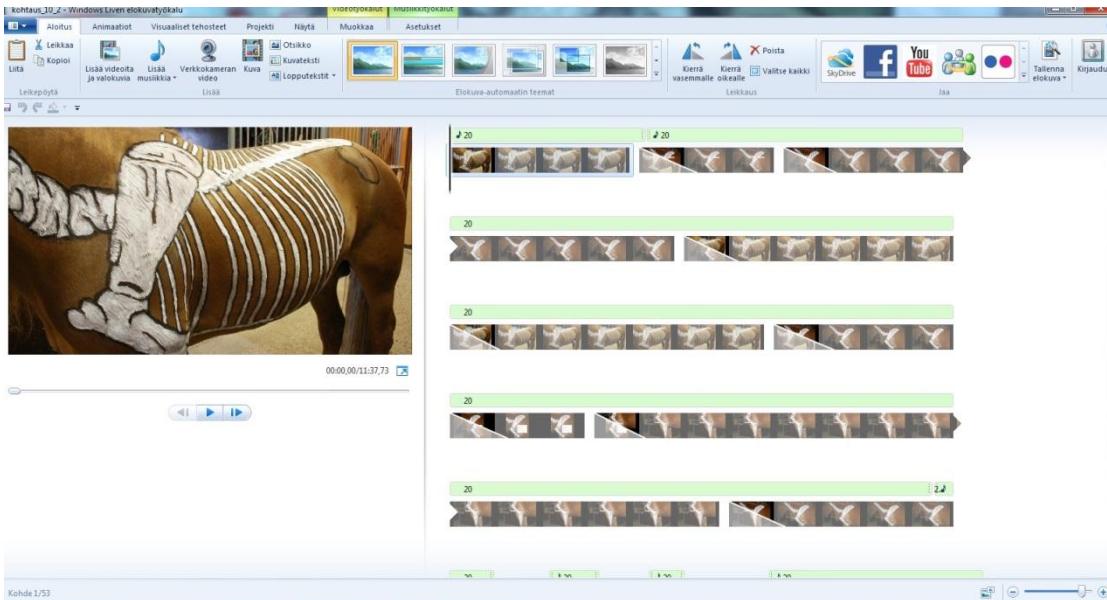
#### 4.2.3 Äänitys ja editointi

Kameroiden automatiikka on kehittynyt varsin käyttökelpoiseksi ja automatiikkaa voidaan käyttää varsin hyvin. Kuitenkin tosikuvaajan ollessa kyseessä, hän käyttää manuaalisäätöjä. Automatiikalle haastetta antavat automatiikan säätämät värit ja kuvausnopeudet. Automatiikka sopii hyvin kuitenkin nopeisiin kuvaotoksiin joissa kuvaus tapahtuu nopealla tempolla. Perusideana on kuitenkin säätää asetukset manuaalisesti. (Videokuvauksen perusteet, osa 1.) Koska videon kuvaus tapahtui nopealla tempolla, käytettiin kameran automatiikkaa hyödyksi ja manuaalisäätöjä ei käytetty ollenkaan.



Hyvä mikrofoni on välttämättömyys videokuvauksessa sekä hyvät kuulokkeet. Kameran nauhoittamaa ääntä voi seurata jo kuvaustilanteessa kuulokkeiden avulla. Kuulokkeita käyttämällä voi varmistaa nauhoitettavan äänen voimakkuutta ja eri häiriötekijöitä. Ääntä ei ole kuitenkaan pakko nauhoittaa suoraan kameran kautta, vaan ääni voidaan kaapata suoraan mikrofoniin tai nauhoittaa stereonauhurilla. Jos ja kun ääni nauhoitetaan erikseen, täytyy se voida synkronoida videokuvan kanssa editointivaiheessa. Selkeä puhe on kaiken A ja O. Äänitehosteilla voi parantaa ympäristön ääniä ja saada huomion kiinnittymään johonkin tiettyyn asiaan. Oikeanlainen musiikki oikeisiin kohtiin lisää videon mielenkiintoa. (Videokuvauksen perusteet, osa 2.) Tässä opinnäytetyössä ei äänityksiä tehty kuvauksien yhteydessä, vaan selostukset äänitettiin jälkikäteen.

Videon editoinnilla on iso merkitys lopputulokseen. Editoinnin tarkoituksena onkin koostaa kuvatusta materiaalista yhtenäinen kokonaisuus (Kuva 19). Aloitusvaiheessa kannattaa koota editointi – ohjelman aikajanelle kaikki se mitä videossa tarvitaan. Tämän jälkeen voi alkaa karsia turhia kohtauksia pois. Tämän jälkeen jäljelle jääneitä pätkiä aletaan sovittaa yhteen. Editoinnin yhteydessä alkuun ja loppuun voi lisätä tekstiä tarpeen mukaan. Videon väritystä voi myös muuttaa editoinnissa. Videota leikatessa kannattaa välttää pitkiä ottoja. (Videokuvauksen perusteet, osa 2.)



Kuva 19. Näkymä projektivaiheen editoinnista johon on jo lisätty ääntä mukaan. Kuva: Satu Nasrelarab



## 5 VIDEON SISÄLTÖ KOHTAUKSITTAIN SEKÄ SELOSTUKSET

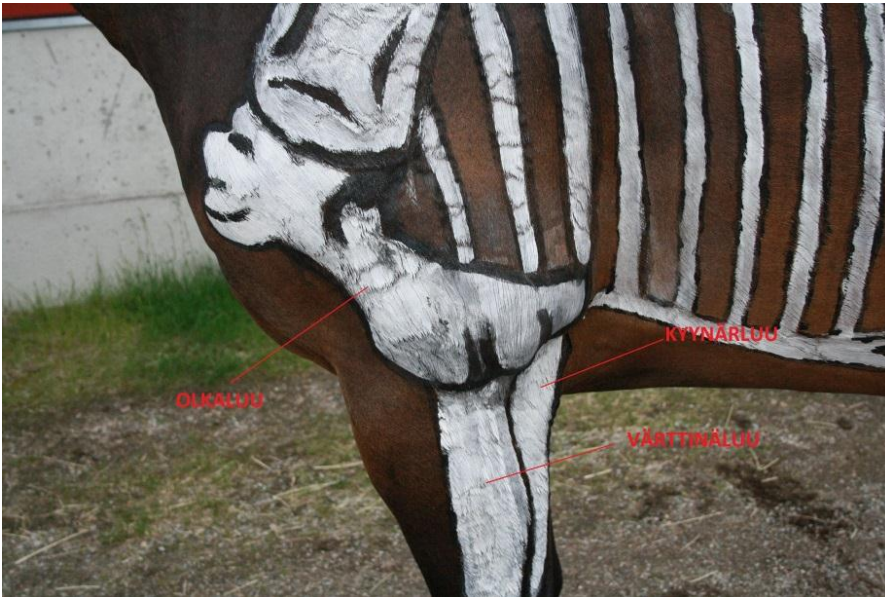
Video koostuu seitsemästätoista eri kohtauksesta, joissa kerrotaan hevosen luista ja nivelistä, niiden sijainnista sekä toiminnasta.

**Kohtaus 1** - Videon nimi

**Kohtaus 2** - Liikkuvaa kuvaa kolmesta eri maalatusta hevosesta

**Kohtaus 3** - Liikkuvaa kuvaa tammasta ja varsasta laitumella ja selostus. Selostus 1 kohtaukseen 3: Hevosella on yli 200 luuta. Luuston tehtävänä on muodostaa muulle elimistölle tukirunko joka suojaa hevosen sisäelimiä sekä yhdessä lihaksiston kanssa mahdollistaa liikkumisen. (Sandgren, B. 2000, 10) Luu rakentuu eri aineista. 30 % luusta on orgaanista ainetta, 45 % kivennäisaineita ja 25 % vettä. Orgaanisilla aineilla tarkoitetaan mm. rasvaa, kollageenia ja proteiineja. Kivennäisaineita ovat puolestaan magnesium (Mg) ja Kalsium (Ca). Kalsiumin osuus elimistön kaikista kivennäisaineista on 40% ja jopa 99% siitä on sitoutuneena luustoon. Fosforista suurin osa niin ikään on sitoutuneena luustoon kalsiumfosfaatin muodossa eli noin 85%. Makrokivennäisistä magnesiumiakin on yli puolet luustossa. (Happonen & Holopainen & Sariola & Sotkas & Tenhunen & Tihtarinen-Ulmanen, Venäiläinen, 2005.)

**Kohtaus 4** - Kuvaa maalatusta, liikkuvasta hevosesta. Kuvaa hevosesta josta osoitetaan selostuksen mukaiset kohdat. Selostus 2 kohtaukseen 4: Hevosen luiden lukumäärä ei ole vakio sillä jotkin luut kiinnittyvät toisiinsa hevosen ikääntyessä. Myös häntänikamien määrä on yksilökohtaista. (Higgins & Martin, 2012.) Hevosen luurangossa on erilaisia luita jotka ryhmitellään viiteen eri ryhmään; pitkät luut, lyhyet luut, litteät luut, jänneluut, epäsäännölliset luut. Pitkät luut ovat pitkiä ja ne sisältävät luuydintä. Niissä muodostuu verisoluja ja pitkän luun molemmissa päissä on nivel. Esimerkkejä pitkistä luista ovat kyynär- ja olkaluu, reisi-, etusääri- ja varttinäluu (kuva 20). Lyhyet luut ovat tiiviitä ja vahvoja ja nimensä mukaisesti lyhyitä. Lyhyitä luita ovat esimerkiksi etupolven pienet luut (kuva 21), kintereen pikkuluut sekä kehäluu. Esimerkiksi etupolvien pieniä luita yhdistävät synoviaalinivelet. Synoviaalinivelellä tarkoitetaan kahden luun välistä liikettä sallivaa liitosta. Synoviaalinivelten rakenne on seuraavanlainen: tiivisluu, luukalvo, hohkaluu, nivelpussi, nivelkalvo, nivelontelo jossa on nivelnestettä, niveltävän luun pää sekä lasirusto. Synoviaalinivel on hyvin liikkuva iskunvaimentaja. Higgins & Martin, 2012.)



Kuva 20. Pitkiä luita ovat mm. olkaluu, kyynärloo ja värttinäloo. Kuva: Satu Nasrelarab

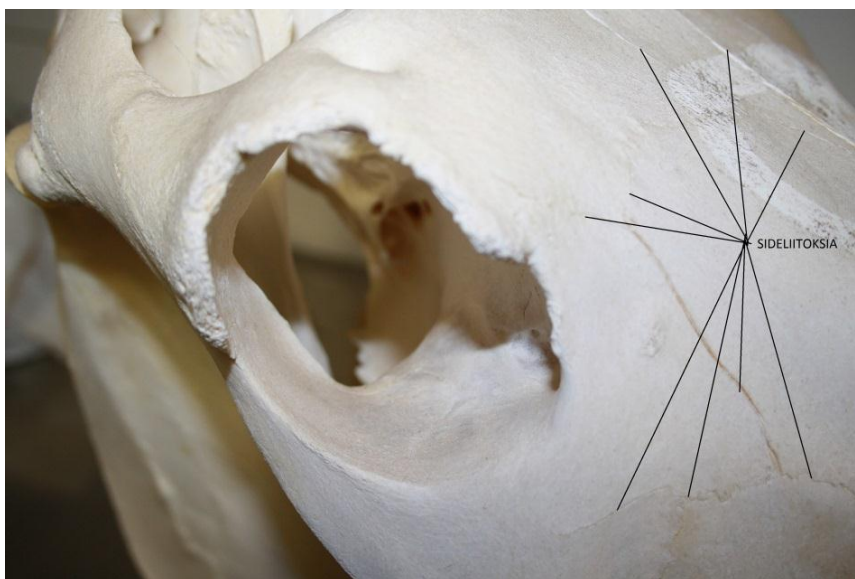


Kuva 21. Etupolven pikkuluut. Kuva: Satu Nasrelarab

**Kohtaus 5** – kuvaa hevosesta liikkeessä ja pääkallon kuva josta osoitetaan selostuksessa mainitut kohdat. Selostus 3 kohtaukseen 5: Pääkallo koostuu useista eri pikkuluista. Otsaluu, päälakiluu, takaraivoluu, ohimoluu, nenäluu, kyynelluu, poskiluu, yläleukaluu, välileukaluu ja alaleukaluu (kuva 22) Pääkallo suojelee aivoja, silmiä ja korvan ja nenäväylän sisäosia. Kallo luokitellaan litteisiin luihin. Litteitä luita yhdistävät toisiinsa sideliitokset jotka luutuvat hevosen ikääntyessä (kuva 23). (Grönberg, 2000; Higgins & Martin, 2012.)



Kuva 22. Pääkallon luut. Kuva: Satu Nasrelarab



Kuva 23. Sideliitoksia. Kuva: Satu Nasrelarab

**Kohtaus 6** – kuva sideliitoksista.

### Kohtaus 7 – kuvaa hevosen hampaista

Selostus 4 kohtaukseen 7: Yläleuassa on neljänlaisia hampaita. Eтуhampaita on 6 kpl. Nuorella hevosella etuhampaat ovat maitohampaita. 2½-vuotiaana vaihtuvat kaksi keskimmäistä hammasta, 3½ - vuoden iässä vaihtuvat seuraavat 2 hammasta ja 4½ iässä vaihtuvat ulommais etuhampaat. Kulmahampaat sijaitsevat etuhampaiden ja poskihampaiden välissä. Poskihampaita on ylä- ja alaleuassa. Poskihampaat jae-taan etuposkihampaiksi, P 1 – 4 sekä takaposkihampaiksi M 1 – 3 (kuva 24). Pysyvät hampaat tulevat esille 4-5 vuoden iässä. (Sandgren, 2000.)

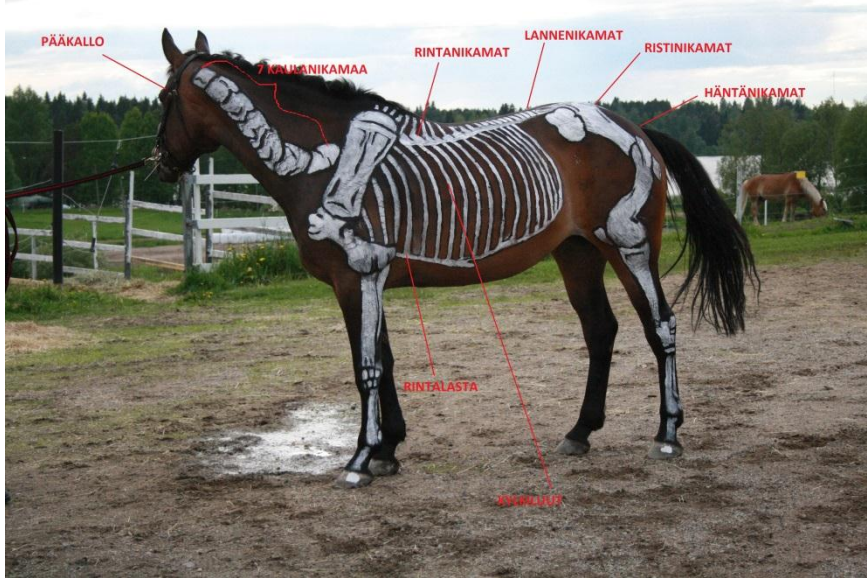


Kuva 24. Takaposkihampaat. Kuva: Satu Nasrelarab

### Kohtaus 8 – kuva aksiaalisesta luurangosta.

Selostus 5 kohtaukseen 8: Hevosen luurangkoa ilman raajoja kutsutaan aksiaaliseksi luurangoksi. Aksiaalisessa luurangossa on 8 eri osaa. Nämä osat ovat pääkallo, seitsemän kaulanikamaa, kahdeksantoista rintanikamaa, kuusi lannenikamaa, viisi yhteen kasvanutta ristinikamaa, 18-22 häntänikamaa, kylkiluut ja rintalasta (kuva 25). (Sandgren, 2000.) Kaikkiaan selkärangassa on 54 – 58 selkänikamaa kallonpohjasta hännänpäähän. Nämä selkänikamat antavat kiinnittymiskohdan lihaksille, jänteille ja siteille sekä ensisijaisesti suojaavat selkäydintä. Nikamat ovat epäsäännöllisiä luita ja muodoltaan ne ovat kaikki erilaisia. (Higgins & Martin, 2012.)

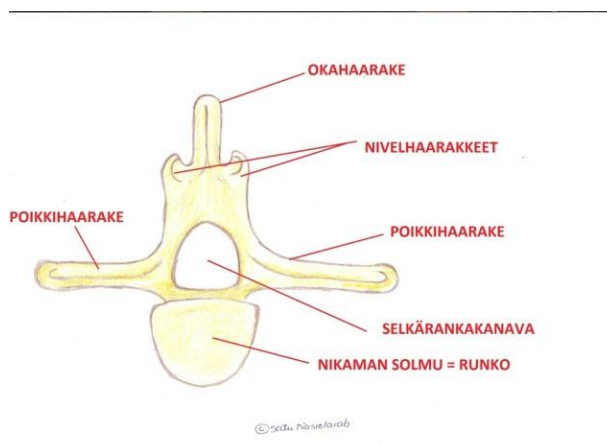




Kuva 25. Aksiaalisen luurangon osat. Kuva: Satu Nasrelarab

### Kohtaus 9 – kuvaa nikamista.

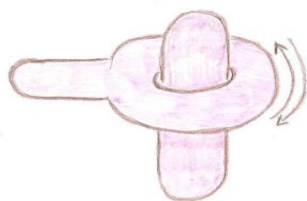
Selostus 6 kohtaukseen 9: Nikamat ovat erilaisia muodoltaan ja kooltaan mutta niiden peruspiirteet ovat yhteiset. Nikama koostuu okahaarakkeesta, nivelhaarakkeista, poikkihaarakkeista, selkärankakanavasta ja nikaman solmusta eli rungosta (kuva 26). Okahaarake on yksittäinen ylöspäin ulkoneva luu ja se toimii lihasten liittymiskohtana. Nivelhaarakkeita on jokaisessa nikamassa neljä kappaletta. Nivelhaarakkeet yhdistävät vierekkäiset nikamat toisiinsa. Nivelhaarakkeita peittää rusto ja liitoskohtaa kutsutaan synoviaaliseksi fasettiniveleksi. Poikkihaarakkeet ulkonevat nikamasta sivulle ja toimivat lihasten kiinnittymiskohtina. Selkärankakanava on aukko jossa on selkäydin. Aukon alapuolella on nikaman solmu eli runko sekä yläpuolella nikaman kaari. Selkäytimessä kulkee selkähermoja. Nikaman solmu on paksu ja levymäinen. Hevosella nikaman solmut sijaitsevat peräkkäin vaakatasossa. (Higgins & Martin, 2012.)



Kuva 26. Nikaman rakenne. Piirros Satu Nasrelarab

**Kohtaus10** – kuvaa liikkuvasta hevosesta, kuvaa kaulanikamista

Selostus 7 kohtaukseen 10: Pää niveltyy kaulaan takaraivon kohdalta. Kaulanikamat eivät seuraa hevosen kaulan ylälinjaa vaan ne sijaitsevat huomattavasti alempana kuin monesti kuvitellaan. Kaulanikamia on seitsemän ja ensimmäinen kaulanikama on atlas- eli kannattajanikama. Toinen kaulanikama on nimeltään aksis- eli kiertonikama (kuva 27). (Sandgren, 2000.)



© Satu Nasrelarab

Kuva 27. Aksis- kiertonikama. Piirros: Satu Nasrelarab.(Nienested, Hänninen, Arstila, Björkqvist, 2002.)

**Kohtaus 11** – kuvaa liikkuvasta hevosesta, kuvaa hevosen selkärangasta ja kylkiluisia. Selostus 8 kohtaukseen 11: Rintarangassa on kahdeksantoista nikamaa ja syyrustoiset välilevyt erottavat ne toisistaan. Syyrusto on sidekudoksen ja lasiruston välimuoto. Syyrustoa on paikoissa joissa vaaditaan vetokestävyyttä kuten välilevyissä jotka sijaitsevat kahden nikaman välissä. Kahdeksantoista kylkiluuparia liittyvät rintanikamiin. Rintanikamista luut työntyvät vaakasuorasti ulospäin ja muodostavat hevosen rintakehän. Kylkiluiden tehtävänä on suojella sydäntä ja keuhkoja. Selkäranka sijaitsee aika alhaalla (kuva 28). Tämä sen vuoksi, että okahaarakkeiden pituus voi olla jopa 25 cm. Pisimmät okahaarakkeet ovat 4. ja 5. rintanikaman päällä, näistä muodostuu hevosen säkä. Okahaarakkeiden päät voi tuntea pöyryläisinä kyhmyinä hevosen selän keskilinjalla. (Higgins & Martin, 2012.)



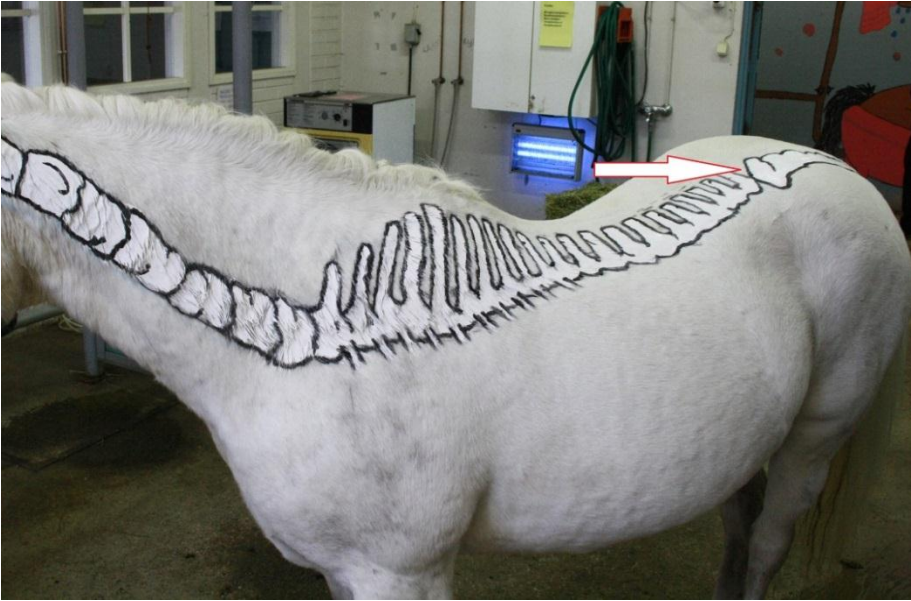
Kuva 28. Selkäranka sijaitsee alhaalla. Kuva: Satu Nasrelarab

**Kohtaus 12** – kuvaa liikkuvasta hevosesta, kuvaa lannerangasta.

Selostus 9 kohtaukseen 12: Lanneranka muodostuu kuudesta lannenikamasta jotka ovat rintarangan jatkeena. Lannerangan kohdalla ei ole kylkiluita ja sen tehtävänä on suojella rangan alla olevia elimiä sekä siirtää takaosan tuottama voima eteenpäin. (Higgins & Martin, 2012.)

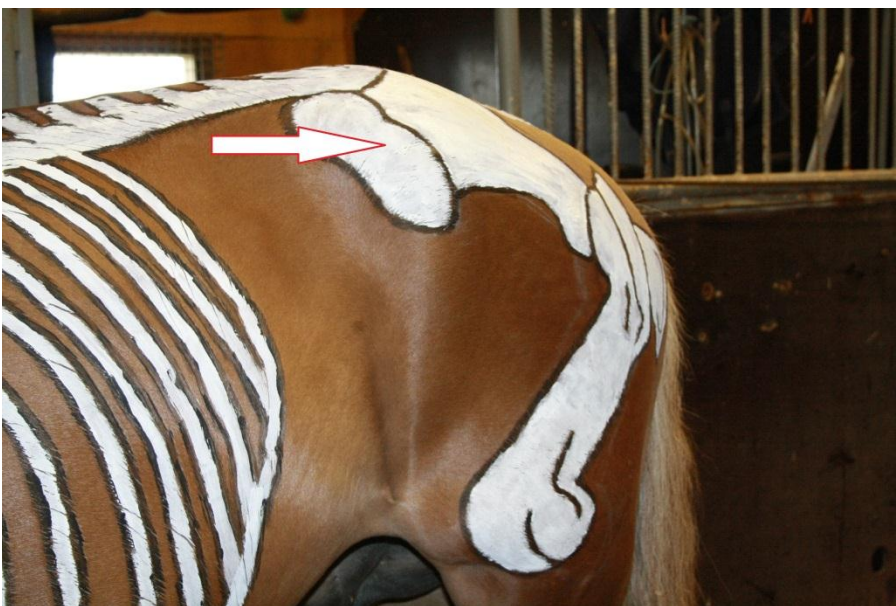
**Kohtaus 13** – Kuvaa ristiluusta.

Selostus 10 – kohtaukseen 11: Ristiluu on kolmiomainen luu joka muodostuu viidestä nikamasta. Nämä ristiluun viisi nikamaa sulatuvat yhteen viiteen ikävuoteen mennessä. Ristiluun ja viimeisen lannenikaman välissä on lanneristilunivel. Ensimmäisenä oleva ristinivelen poikkihaarake on muita suurempi ja sitä kutsutaan ristiluun siiveksi. Yhdessä suoliluun siiven kanssa ne muodostavat risti-suolilunivelen. Kohtaa jossa kuudes lannenikama ja ensimmäinen ristinikama kohtaavat kutsutaan lumbosakraaliliitokseksi, liitos on sarananivel ja siinä on noin 20 asteen liikelaajuus (kuva 29). Tämä lanne-ristilunivel mahdollistaa lantion kallistamisen sekä selän pyöristämisen. Nivel ei kuitenkaan salli kiertoliikettä eikä taipumista sivuille. (Higgins & Martin, 2012.)



Kuva 29. Lanne-ristiluunivel. Kuva: Satu Nasrelarab

**Kohtaus 14** – Kuvaa liikkuvasta hevosesta – kuvaa lantiojenkaasta ja ristisuoliluunivelestä. Selostus 12 – kohtaukseen 14: Lantiojenkaan muodostaa kaksi lonkkaluuta. Lonkkaluu rakentuu yhteensulaneista luista joita on kolme: häpyluu, istuinluu ja suoliluu. Luista suurin on suoliluu ja ulkoreunan siitä voi tuntea käsin. Ulkoreunaa kutsutaan lonkkakyhmyksi. Lonkka kyhmyä ei pidä sekoittaa lonkkaniveleen (kuva 30). Lantion takimmaista osaa kutsutaan istuinluuksi ja sen päätä sanotaan istuin-kyhmyksi. Lantionpohjan muodostaa häpyluu. Takajalka kiinnittyy ristiluuhun ristisuoliluu nivelellä. (Higgins & Martin 2012, 28.)



Kuva 30. Lonkkakyhmyä ei pidä sekoittaa lonkkaniveleen. Kuva: Satu Nasrelarab



**Kohtaus 15** – kuvaa hevosesta – kuvaa takajalan luista ja nivelistä.

Selostus 13 – kohtaukseen 15: Takaraaja muodostuu lonkkaluusta, reisiluusta, polvilumpiosta, koipiluusta, pohjeluusta, kinnerluista, takasääriluusta, puikkoluista, vuohisnulguluista, vuohisluusta, ruunu – eli kehäluusta ja kavioluusta. Takaraajan niveliä ovat lonkkanivel, polvinivel, kinnernivel, vuohisnivel, ruununivel ja kavionivel. (Grönberg, 2011.) Lonkkanivel sijaitsee takaosan lihasten alla. Sen tehtävänä on kiinnittää takaraaja lantioon ja reisiluun pallomainen pää sopii lonkkamaljaan. Lonkkanivel on pallonivel joka mahdollistaa lonkan vapaan liikkumisen. (Higgins & Martin, 2012; Granström, Johansson, Laiho & Skarra, 2011.) Reisiluu on pitkä ja se on kiinnittymispaikkana takaosan lihaksille. Reisiluun toisessa päässä on lonkkanivel ja toisessa päässä polvinivel. Polvinivel on sarananivel. Reisiluu on yksi lujimmista luista ja sen päässä olevan hyaliiniruston peittämässä urassa on polvilumpio (kuva 31). Polvinivel vastaa ihmisen polvea. Polvinivel muodostaa reisi- ja koipiluun välisen saranan. Nivelsiteiden välissä ovat syyrustoiset tyynyt jotka vaimentavat iskuja. (Sovijärvi, Uusitalo, Länsimies, Vuori, 1994.)



Kuva 31. Polvilumpio. Kuva: Satu Nasrelarab

Polvilumpion tehtävä on antaa lujuutta jänteille ja lihaskalvoille. Koipiluu sijaitsee polvinivelen ja kintereen välissä. Sen tehtävänä on tarjota kiinnittymispaikkoja siteille ja lihaksille. Pohjeluu on surkastunut luu (kuva 32) ja voi jopa puuttua hevoselta täysin. Kinnerluut ovat kinnernivelen pikkuluuta jotka ovat kolmessa rivissä. Kintereen tehtävänä on vaimentaa iskuja ja kestää takajalan synnyttämä työntövoima. (Higgins & Martin, 2012; Granström, Johansson, Laiho & Skarra, 2011.) Hevosen etu- ja takaraajat ovat samanlaiset kintereestä ja etupolven alapuolelta alaspäin.



Kuva 32. Pohjeluu voi puuttua hevoselta kokonaan. Kuva: Satu Nasrelarab

**Kohtaus 16-** kuvaa liikkuvasta hevosesta, kuvaa hevosen eturaajoista.

Selostus 14 – kohtaukseen 16: Hevoselta puuttuu kokonaan solisluu. Lapaluu on litteä, kooltaan iso ja muodoltaan kolmiomainen luu. Lapaluu peittää osittain viimeisen kaulanikaman ja seitsemän ensimmäistä rintanikamaa sekä niihin nivELYTYVIEN kylkiluiden päät. Koska lapa on sileä ja kovera sisäpinnaltaan, mahdollistaa se liikumisen kylkiluiden päällä. Lapaluun jatkeena on lapaluun rustoa (kuva 33) joka kiinnittää etujalan niskasiteeseen ja kahdeksaan ensimmäiseen rintanikamaan. Olkanivel sijaitsee lapaluun ja olkaluun välissä ja olkanivel on pallonivel. Olkaluu on yksi hevosen lujimmista luista ja viiston asentonsa vuoksi hyvä iskunvaimennuksessa. Olkaluussa on monia lovia jotka ovat tarkoitettu lihasten ja jänteiden kiinnittymispaikoiksi. Luun yläpäässä oleva ulkonema on olkakyhmy. Kynärnivel toimii olkaluun, värttinä- ja kynnärluun välisenä synoviaalisena sarananivelenä. Tämä nivel liikkuu vain yhdessä tasossa. Värttinä- ja kynnärluu ovat yhtyeensulautuneita luita. Värttinä ja kynnärluu vastaavat ihmisen kynnärvartta. Etupolvessa on useita pieniä luita kahdessa rivissä. Näitä luita kutsutaan karpaaliluiksi. Luita yhdistävät useat synoviaaliset sarananivelet. Polvinivel tekee eturaajan ylä- ja alaosan koukistamisen, ojentamisen ja vähäisen lateraalisen liikkeen mahdolliseksi. (Higgins & Martin, 2012.)



Kuva 33. Lapaluun rustoa. Kuva: Satu Nasrelarab

**Kohtaus 17** – kuvaa liikkuvasta hevosesta – kuvaa hevosen etujaloista joista osoitetaan seuraavat selostuksen osoittamat kohdat.

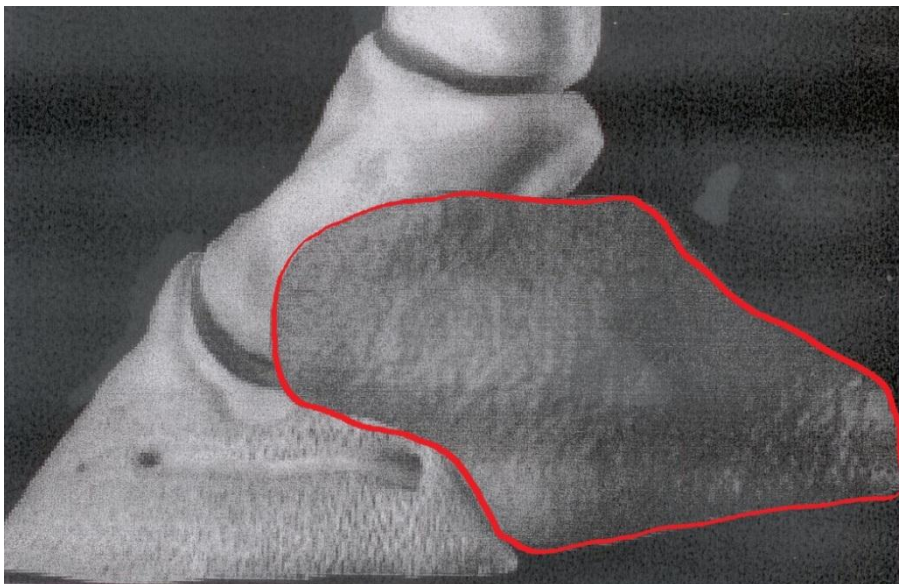
Selostus 15 – kohtaukseen 17: Etupolven alla olevat luut ovat sääriluu, puikkoluut, nujuluut, vuohisluu, kehäluu, sädeluu, kavioluu. Etusääriluun ja vuohisluun, vuohis- ja kehäluun sekä kehä- ja kavioluun välissä olevat nivelet ovat saraniveviä. Nämä nivelet sallivat vähäisen sivuttaisliikkeen ja kiertoliikkeen. Kavioluun alaosa yltää sarveiskavion sisäpuolelle. Kavioluusta varsinainen kavio saa muotonsa (kuva 34). Sädeluu on aivan kavioluun takana ja toimii väkipyöränä varpaan syvälle koukistajajänteelle. (Higgins & Martin, 2012; Granström, Johansson, Laiho & Skarra, 2011.)



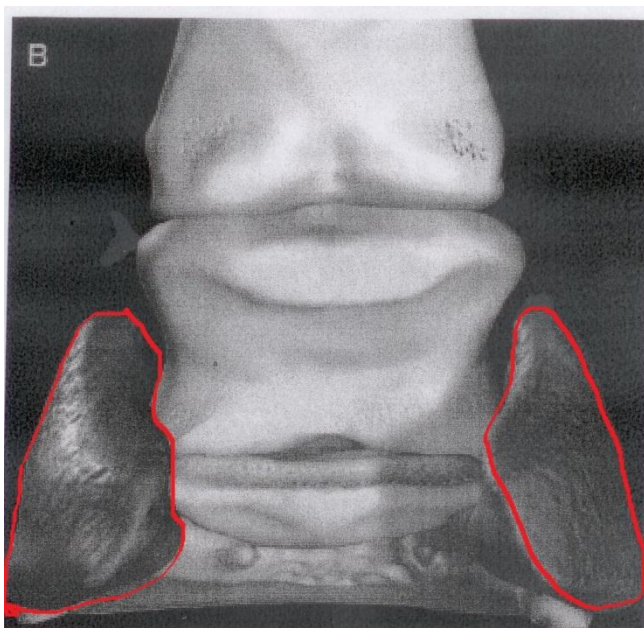
Kuva 34. Kavio saa muotonsa kavioluusta. Kuva: Satu Nasrelarab



Kaviorustot sijaitsevat kavioluun molemmin puolin. Kaviorustosta puolet on ruunun alapuolella ja toinen puoli ruunun yläpuolella, josta sen voi myös sormilla tuntea (kuva 35 & 36).



Kuva 35. Kaviorustoja voi tunnistella ruunun yläpuolelta. Kuva: Sari Karvali



Kuva 36. Kaviorustot takaapäin katsottuna. Kuva: Sari Karvali

Kaviorustojen tehtävänä on pehmentää jalkaan kohdistuvia tärähdyksiä. Sädepatja on pehmeä patja joka on muodoltaan kiilamainen. Sädepatja muodostuu jännesyistä ja jännesyiden välillä olevasta rasvakudoksesta. Sädepatja ottaa suurimman osan painosta ja puristuksesta sillä ilman sädepatjaa paine kohdistuisi kavioniveleen ja sädeluuhun. Sädepatja sijaitsee kavioluun keskiosassa ja jakaantuu kavion kantaosaa kohti kahtena haarana ja täyttää kaviorustojen välissä olevan tilan (kuva 37).



Kuva 37. Kavion sädepatjaa. Kuva: Satu Nasrelarab

Sädepatja muodostaa kaviorustojen yläosassa päkiäiset ja sädepatjan haaroja erottaa syvä uurros. (Granström, Johansson, Laiho & Skarra, 2011.)

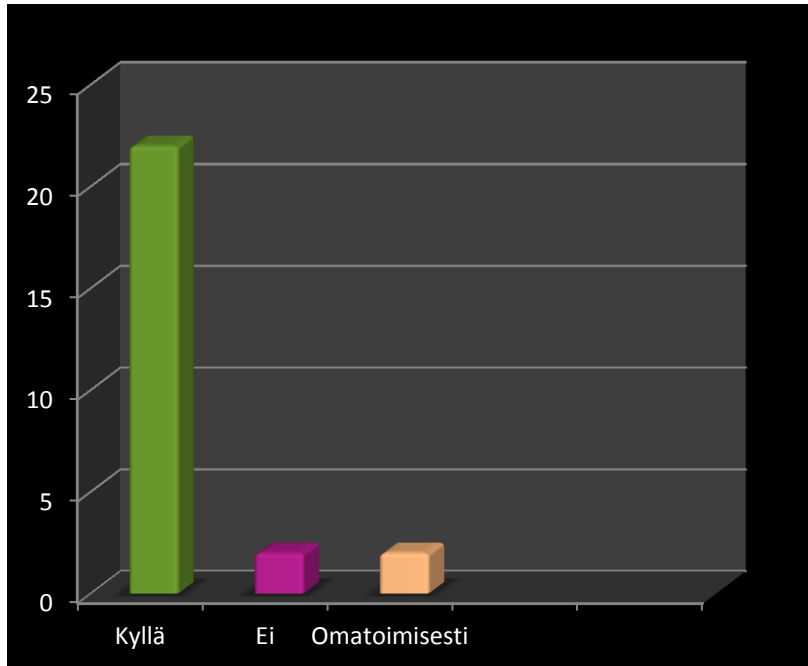
## 6 VIDEON TESTAUS

Video testattiin Amk – agrologi opiskelijoilla (9 vastaajaa), Hevostalouden perustutkintoa nuorisoasteella opiskelevilla opiskelijoilla (8 vastaajaa), sekä Hevostalouden perustutkintoa aikuiskoulutuksessa opiskelevilla opiskelijoilla (8 vastaajaa). Videon testaus tapahtui 11.3 ja 12.3 Ylä-Savon ammattiopistolla. Yhteensä videon testaukseen osallistui 25 vastaajaa.

Testauksessa kysyttiin videon katselun jälkeen seuraavat kymmenen kysymystä ja lisäksi vastaajat saivat vapaasti kommentoida videota.

1. Oletko aiemmin opiskellut hevosen anatomiaa? Kyllä/Ei
2. Mitä menetelmiä anatomian opetuksessa on käytetty?
3. Oletko kokenut anatomian opiskelun haasteelliseksi? Kyllä/Ei
4. Jos vastasit kyllä, niin miksi?
5. Oliko video havainnollistava? Kyllä/ Ei Miksi?
6. Oliko video mielestäsi selkeää? Kyllä/Ei Miksi?
7. Auttoiko video sinua oppimisessa? Kyllä/Ei Miksi?
8. Oliko videon pituus sinusta lyhyt, pitkä, sopiva
9. Olisitko kaivannut videoon jotakin muuta?
10. Vapaat kommentit

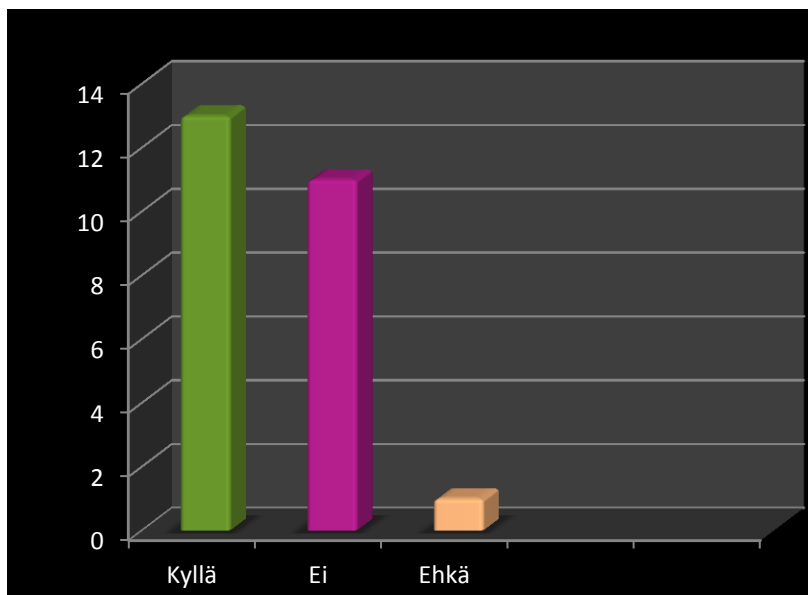
25 vastaajasta 22 oli opiskellut aiemmin hevosen anatomiaa, 2 ei ollut opiskellut aiemmin hevosen anatomiaa ja 2 vastaajista oli opiskellut omatoimisesti hevosen anatomiaa (kuvio 1).



Kuvio1.

Selkeäsi eniten oli opetuksessa käytetty kirjallisuutta, toiseksi eniten demonstraatioita, kolmanneksi eniten PowerPoint esityksiä sekä yksi oli maalannut hevosia ja yksi oli käyttänyt apuna värityskuvia.

Vastaajista 13 koki anatomian opiskelun haastavaksi, 11 ei kokenut haastavaksi ja yksi vastaajista arvioi haasteellisuuden kyllä ja ei väliltä ja vastasi ehkä (kuvio 2).



Kuvio 2.

Haasteellisuutta vastaajien mielestä aiheuttivat pienet luut joita piti opetella ulkoa, havainnointi on ollut vähäistä, hahmottaminen on tuottanut ongelmia ja luiden tunnistus ja tunnusteleminen sekä sijoittaminen hevoseen.

Kaikkien vastaajien mielestä video oli havainnollistava. Kun vastaajat vastasivat kysymykseen miksi, kävi ilmi, että pienempiä luita ei ole esitetty aiemmin yhtä selvästi, kuvia pidettiin hyvinä ja niiden avulla oli helppo hahmottaa luiden sijainti. Vastaajat olivat myös sitä mieltä, että työ oli tehty tarkasti, liikkuva luuranko elävöitti ja selkeytti sekä kerronta oli videossa selkeää.

Kaikki vastaajat olivat myös sitä mieltä, että video oli selkeä. Vastaajien mielestä videossa oli rauhallinen etenemistahti, kertojan ääni rauhallinen ja mukava sekä kuvat olivat hyviä.

Vastaajien mielestä video auttoi heitä kaikkia oppimisessa. Osa oli sitä mieltä, että muistiinpanojenkin tekeminen onnistuisi hyvin videota seurattaessa videon rauhallisen etenemisen vuoksi, luurangon ylemmät osat tulivat myös tutuiksi, havainnointi helpotui, videosta sai hyvän kokonaiskuvan sekä vaikka uutta asiaa tuli paljon, kerronta yhdessä kuvien kanssa helpottaa oppimista.

Kaikki vastaajat olivat tyytyväisiä videon pituuteen, eli se oli heidän mielestään sopivan mittainen. Ja lisäksi kommentointia, että videoon jaksoi hyvin keskittyä koska se oli tiivis paketti eikä nukahtamisvaaraa ollut.

Kaksi vastaajista olisi kaivannut kuviin kirjoituksia nuolien lisäksi. Yksi vastaajista olisi halunnut nähdä miltä kaularanka/selkä näyttää ratsastettaessa eri muodoissa.

Vapaissa kommentteissa videosta kaksi vastaajaa esitti kysymyksen, voisiko koko hevosen maalata ympäri. Yksi piti huonona sitä, että hyppyhevosella oli suojat jaoissaan. Yhdelle vastaajalle video oli hidastempoineen, yhden vastaajan mielestä taas nopeatempoisen, usean mielestä oli mukavaa nähdä kuinka luut liikkuvat sekä maalaamista pidettiin hyvänä ideana. Näiden kommenttien lisäksi oli erinäinen määrä tsemppaavia kommentteja opinnäytetyön esitykseen. Kiitos vastaajille myös näistä kommentteista.



## 7 PROSESSIN ETENEMINEN JA ARVIONTI

**Ensimmäiset** askeleet kohti opinnäytetyötä otettiin talvella 2011 Heho11 luokan kanssa (2011 aloittaneet hevostenhoitaja – opiskelijat). Silloin en vaan vielä tiennyt, että tekisin tästä aiheesta opinnäytetyöni. Joka tapauksessa opetin tuolloin Heho11 ryhmälle anatomiaa ja tuolloin päätin kokeilla maalausmenetelmää yhtenä osana opetusta. Luita sekä niveliä opeteltiin hevosia maalaamalla sekä he tekivät myös ryhmässä pieniä videon pätkiä maalaamisen jälkeen. Videoissa he esittivät hevosen liikkumista sekä näyttivät selostuksen kanssa missä eri luut ja nivelet sijaitsevat (kuvat 38 & 39). Kurssi oli suosittu ja sai opiskelijoilta hyvän palautteen. Palautteissa opiskelijat kokivat, että hevosen anatomia hahmottui paremmin ja jäi myös muistiin paremmin kuin sai itse tehdä maalauksia elävään hevoseen. Innostuneen ilmapiirin myös näki ja koki tunneilla hyvin selvästi. Opetustuntien rajallisuuden vuoksi yhtenä haasteena olikin saada aika riittämään maalauksiin ja kuvauksiin. Tämän vuoksi maalaaminen ja kuvaaminen tapahtuivat 3-4 hengen ryhmässä, ei siis yksilötyönä.



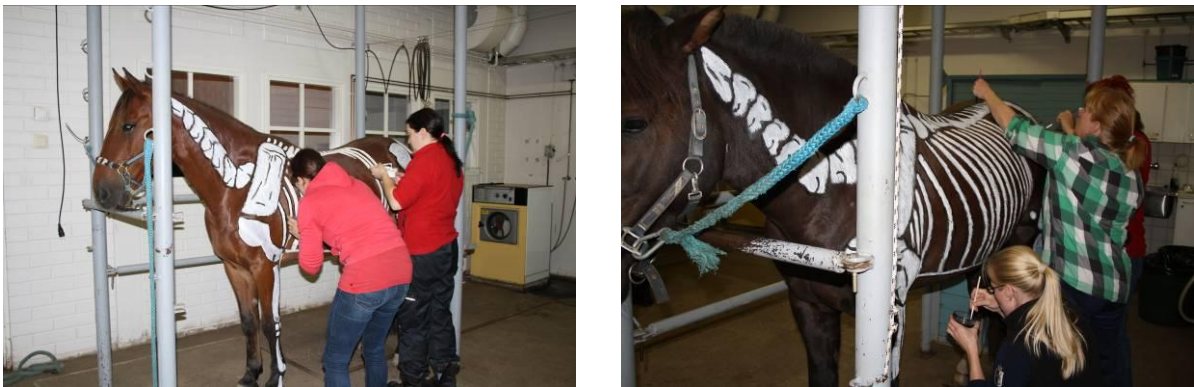
Kuvat 37 & 38. Heho11 maalaamassa hevosia. Kuva: Satu Nasrelarab

**Kesällä 2012** aloitin varsinaisen opinnäytetyöni tekemisen ja ensimmäiset maalaus-harjoitukset. Hevosia maalattavana oli peräti kolme. Yksi hevonen ei soveltunut ollenkaan maalaukseen koska se ei suostunut seisomaan paikoillaan. Tämä hevonen jouduttiin siis vaihtamaan kesken maalauksen. Tilalle otettiin toinen hevonen joka seisoi kyllä paikoillaan mutta ilmeisesti koki maalaamisen varsin kiusalliseksi, koska värisytteli ihoaan koko ajan. Kuitenkin sain hevosen maalattua vaikka siihen menikin koko päivä. Yllättävää maalatuissa hevosissa oli se, että kun väreinä käytettiin mustaa ja valkoista, ne näkyivät hevosissa hevosen väristä riippumatta todella hyvin (kuvat 40 & 41).



Kuvat 40 & 41. Musta ja valkoinen väri näkyivät hevosissa hyvin. Kuvat: Satu Nasrelarab

**Syksyllä 2012** sain apua opinnäytetyöhöni Tallimestarin erikoisammattitutkintoon valmistavassa koulutuksessa olevilta opiskelijoilta. Opetin heille anatomiaa ja siellä kokeilimme myös hevosten maalausta. Heidän kanssaan maalasimme kaksi hevosta (kuvat 42 & 43).



Kuvat 42 & 43. Talli EAT opiskelijat maalaamassa hevosia. Kuvat: Satu Nasrelarab

Tallimestarin erikoisammattitutkintoon valmistavassa koulutuksessa olevien opiskelijoiden kanssa myös videokuvasimme hevosia liikkeessä sekä otimme myös järjestelmäkameralla kuvia liikkuvista hevosista. Toisella hevosella ajettiin oppilaitoksen harjoitusradalla ja toista hevosta irtohypyttiin sekä sillä ratsastettiin ulkokentällä (kuvat 44, 45, 46 & 47) Kuvauksia emme suorittaneet ollenkaan maneesissa, koska se olisi vaatinut paljon lisävalaistusta ja sitä olisi ollut hankala järjestää. Näistä kahdesta kuvattavasta tulikin paljon hyvää materiaalia. Videokuvausten lisäksi kuvia otettiin myös Canon digi – kameralla. Kaiken kaikkiaan kuvattavaa materiaalia tuli noin 3 – 4 tunnin verran sekä digi – kuvia n. 5000.



Kuva 44. Onnin Nokipoika juoksemassa kohti irtohyppytskujaa. Kuva: Satu Nasrelarab



Kuva 45. Onnin Nokipoika hyppäämässä irtohyppysesteitä. Kuva: Satu Nasrelarab





Kuva 46. Onnin Nokipoika hyppäämässä esteitä. Ratsastajana Noora Savolainen.  
Kuva: Satu Nasrelarab



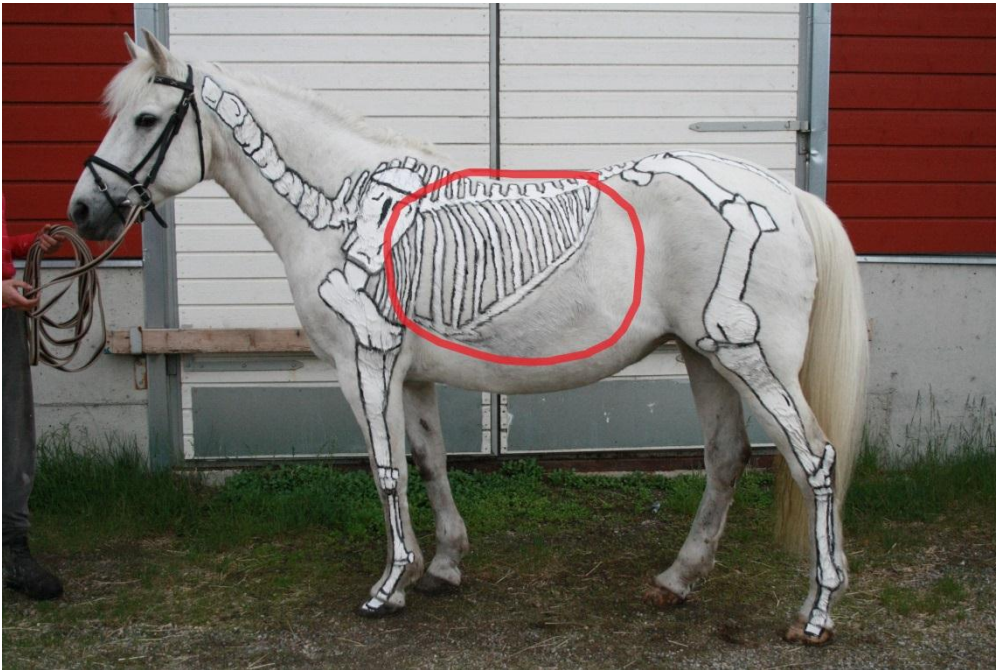
Kuva 47. Stone Capes Chap kärriä vetämässä harjoitusradalla. Kuva: Satu Nasrelarab

**Opetusvideon** tekeminen oli haastavaa ja aikaa vievää. Ennen kuvauksien aloittamista täytyi miettiä käsikirjoitusta, maalattavia hevosia ja sitten maalata hevoset. Maalattavilla hevosilla oli kriteerinä mm. lyhytkarvaisuus ja kärsivällisyys. Lyhytkarvaisuus takaa sen, että maali on helppo levittää ja kärsivällisyys taas takaa sen, että hevonen malttaisi seistä yhdessä kohti koko maalauksen ajan.

**Maalauksiin** kului aikaa 11 tuntia ja siihen lisänä kuvaukset. Aikaa kului siis kaikinensa noin 12 – 13 tuntia. Kuvaotoksia otettiin noin 45 minuutin verran, näissä otoksissa maalatut hevoset olivat vapaana tarhassa sekä niitä juoksutettiin tallipihalla liinassa.

**Maalasin** hevosia myös Pudasjärvellä, vanhempieni tilalla. Kun maalaamista oli jo kertaalleen harjoitellut, vei tämän hevosen maalaaminen enää vain noin kahdeksan tuntia. Kuvasin hevosta vielä vapaana tarhassa noin viidentoista minuutin ajan sekä talutuksessa noin viiden minuutin verran. Kuvauksissa ei niinkään ole tärkeää kuvauksien ajallinen määrä, vaan pikemminkin laatu. Tosiasiassa videoon käytettävät pätkät ovat kuitenkin vain muutaman sekunnin mittaisia mutta pääsääntöisesti alle kymmenen sekunnin pätkiä ei kannattaisi kuvata.

Tähän väliin täytyy todeta, että vaikka maalauksien apuna oli hyviä kuvia ja kirjallisuutta sekä ohjausta vielä kädestä pitäen, on huomion arvoista se, kuinka siitä huolimatta maalauksiin tuli virheitä (kuvat 48 ja 49). Tämä osoittaa vain sen, kuinka me ihmiset näemme, koemme ja hahmotamme asioita eri tavalla. Maalauksia suoritettiin opiskelijoiden kanssa, joten virhemarginaali on vain hyväksyttävä. Videossa on käytetty myös kuvapätkiä virheellisesti maalatuista hevosista mutta pysäytetyt kuvat, joissa ko. kohdista kerrotaan tarkemmin, ovat asianmukaisesti maalattuja.



Kuva 48. Virheellisesti maalatut kylkiluut. Kuva: Satu Nasrelarab



Kuva 49. Osa takaraajasta on maalattu virheellisesti. Kuva: Satu Nasrelarab

Kuvat osoittavat sen, kuinka eri tavalla ihmiset hahmottavat ja ymmärtävät asioita ohjauksesta ja kaikesta apumateriaalista huolimatta.

**Ennen** videoiden editoimista kävin kaikki kuvatut videot yksitellen läpi ja tein niistä eripituisia videoklippejä. Tämän jälkeen kävin kaikki valokuvat yksitellen läpi ja jaottelin ne eri kansioihin. Kun videot ja kuvat olivat järjestyksessä kirjoitin käsikirjoituksen johon suunnittelin videoklipit ja kuvat. Alun perin tarkoitukseni oli käyttää vain pääasiassa videomateriaalia ja editoinnin yhteydessä lisätä liikkuvaan kuvaan nuolia ja pääotsikoita selostusta tukemaan.

**Kokeilin** editoinnissa neljää eri ohjelmaa; Windows Live elokuvatyökalu, Windows Movie Maker 2.6, Im Too Video Converter Ultimate, LightWorks Video editor. Im Too Video Converter oli englanninkielinen ja käyttöominaisuuksiltaan hieman miellyttävämpi kuin Windowsin elokuvatyökalut. Ongelma tuli kuitenkin eri ohjelmien leikkauksien yhteensovittamisessa. LightWorks Video editor oli käytössä olleista ehdottomasti parhain sillä se oli tarkoitettu ammattimaiseen käyttöön. Ohjelma oli englanninkielinen ja todella vaikea selkoinen. Sitä käyttäkseni olisin tarvinnut jonkun ohjelmaa käyttävän ammattilaisen viereeni opastamaan ohjelman käytössä. Sain kokeilla tuotetta kymmenen päivää maksutta jonka jälkeen ohjelma muuttui maksulliseksi ja siitä olisi pitänyt maksaa 100 USD. Harjoittelin ohjelman käyttöä tuon sallitut kymmenen päivää ja sen jälkeen totesin, ettei ohjelma ole minua varten vaikeutensa vuoksi. Sain tehtyä näillä eri ohjelmilla muutamia lyhyitä erilaisia versioita joita sitten kuitenkin ohjelmien erilaisuus ei antanut myöten laittaa yhteen. Jopa Windowsin molemmissa ohjelmissa oli eripuraisuutta keskenään. Näin editointityökalukseni muotoutui Windows Liven elokuvatyökalu. Ohjelma oli helppo ja selkeä käyttää kun vain oli antanut itsellensä aikaa tutustua ohjelmaan riittävästi. Editointityötä tehdessä myös oppi koko ajan uutta lisää. Vaikka Windows Live elokuvatyökalu oli minulle hyvä, jouduin siitä huolimatta muuttamaan suunnitelmiani videon suhteen. Työkalu ei nimittäin antanut lisätä muuta kun kuvatekstejä liikkuvaan kuvaan, nuolten ja muiden muotojen lisäämistä se ei sallinut. Tämän vuoksi jouduin tekemään ottamistani kuvista ensin PowerPoint esityksiä joihin pystyin lisäämään nuolia ym. muotoja, tämän jälkeen ohjelma muutti esitykset elokuvamuotoon. Näin kuvista sai hieman eläväisemmän näköisiä, tosin ei niin elävää kuin mitä liikkuva kuva olisi ollut. Lisäksi tein kuvista Paint versioita ja tallennin nekin elokuvamuotoon. Videoklippejä, PowerPointeja ja Paintteja yhdistelemällä video sai lopullisen muotonsa.

**Tein** elokuvasta kolme erilaista versiota, koska elokuvatyökalu ei suostunut aukaisemaan kaikkia projektina talletettuja kohtauksia. Projektitallennuksessa kaikki kuva, ääni ja liike ovat erikseen muokattavissa ja näin ollen ne ovat helppoja käsitellä. Mutta koska projektitallennuksessa tuhoutui osa materiaalista täysin, jouduin tekemään

kaikki tallennukset elokuva-muotoon. Elokuva muodossa videon työstäminen on haastavampaa koska tuolloin samassa raidassa ovat jo kaikki videon elementit. Koska videoita oli pakko työstää elokuvamuodossa, on selvää, että myös videon laatu kärsi siitä, että sitä piti käsitellä useampaan otteeseen. Projektityötallenteena videon laatu olisi säilynyt parempana. Sain kuitenkin osan projektitallenteista palautettua HelpDeskin opastuksen ja Hannu Viitalan avulla.

**Selostukset** on nauhoitettu Lumia 920 puhelimella. Äänityksistä tuli tasalaatuisia ja hyviä Lumiaa käyttämällä eikä se ottanut mukaan kohinoita tai muita häiriötekijöitä. Kaikkiaan työssä on käytetty noin 30 eri selostusta ja kaikki selostusnauhoitukset eivät menneet ensimmäisellä kerralla hyvin. Joten loppujen lopuksi nauhoitin äänitteitä useampaan otteeseen ja otoksien todellinen lukumäärä oli noin 100, jotka sitten videota editoidessa jaoin vielä pienempiin pätkiin. Videossa käytetty musiikki on Free Music Archive sivustolta. Kyseessä on sivusto josta löytyy eri tekijöiden ilmaista videoita varten tehtyä musiikkia jota saa vapaasti käyttää. Työssä käytettiin seuraavien tekijöiden musiikkia: Dexter Britain; The time to run finale, Jason Shaw; Sidewalk ja C. Scott; Belview.

**Kustannuksia** videolle tuli lähinnä hevosten maaleista sekä cd – levyistä. Maalit maalaus välineineen maksoivat n. 140 € ja cd – levyt n. 14 €. Käytetty maali oli myrkytöntä vesiliukoista sormiväriä. Kaikkienensa työn tekemiseen on mennyt reilusti yli 300 tuntia, joista hevosen maalaamiseen ja kuvaamiseen meni noin 30 – 35 tuntia. Loppuaika, noin 300 tuntia on mennyt kirjallisen osion ja videon tekemiseen.



## 8 PÄÄTÄNTÖ

Videoiden kuvaaminen opiskelijoiden kanssa oli mukavaa ja opettavaista molemmin puolin. Haasteena kuitenkin olivat kuvakulmat ja ihmisten määrä. Esimerkiksi ratsastuskentällä kuvatuissa videoissa yli puolessa oli tavalla tai toisella ihmisiä kuvauksien edessä. Tämä siitäkkin huolimatta, että kuvauksiin yritettiin katsoa sopivaa ja ”ihmisvapaata” paikkaa. Olin kiinnostunut myös kuvaamaan hevosten jalkoja ja niitä kuvattiinkin mutta ikävä kyllä videoklipit jaloista olivat epätarkkoja ja kun lopulliseen videoon olisi lisännyt jalkojen hidastettua kuvaa, olisi kuva ollut liian rakeinen. Jalkojen kuvauksessa olisi ollut hyvä, jos olisi ollut apuvälineitä käytössä kuten esim. maakisko jossa kuvaajalle olisi ollut oma paikkansa ja kamera kuvaajansa kanssa olisivat liikkuneet kiskon vietävänä. Videon kuvauksia ei tehty ollenkaan maneesissa, vaan kaikki kuvaukset tehtiin ulkona. Maneesia ei käytetty hyödyksi sen pimeyden vuoksi ja niin suureen tilaan riittävien lisävalojen saaminen olisi ollut liian työlästä, ellei mahdollonta. Haluan tässä yhteydessä välittää kiitokseni kaikille niille opiskelijoille, jotka ottivat osaa hevosten maalaamiseen ja kuvauksiin.

Idea hevosten maalaamisesta ja videon tekemisestä oli hyvä sillä on havaittu, että luuston ja nivelten havainnoiminen ja hahmottaminen käytännössä on ollut vaikeaa. Huomasin itsekin hevosta maalatessani ja ohjatessani opiskelijoiden tekemiä maalauksia, kuinka vaikeaa osalla heistä oli hahmottaa esim. mistä kylkiluut alkavat ja minne ne loppuvat tai minkä muotoinen on hevosen takapolvi, missä on polvilumpio. Siitäkin huolimatta, että maalauksen tukena oli kirjallista materiaalia ja valokuvia ja opastin maalaamisessa kädestä pitäen. Nämä virheelliset maalaukset ovat myös otettu videoon mukaan sellaisenaan. Sillä mielestäni ne kuuluvat olennaisena osana työhön ja käyvät yhtenä perusteluna sille, miksi tällaiselle videolle on tarvetta.

Noin 20 % oppimisvaikeuksista on hahmottamisvaikeuksia. Video toivottavasti helpottaa hahmottamisvaikeuksista kärsiviä. Opiskelijoille videon testauksen yhteydessä tehdyssä kyselyssä tuli hyvin esille hahmottamisen vaikeus ja kuinka video helpottaa luiden sijoittelussa oikeaan hevoseen. Jätin siis tarkoituksella videoklippeihin hevosten maalatut virheet (kylkiluut ja reisiluu) mutta pysäytetyissä kuvissa ne on maalatuna selkeämmin, koska niistä kerrotaan pysäytetyissä kuvissa tarkemmin. Näin ollen videon katsoja saa oikean kuvan ko. luista. Videon apuna voi käyttää apulomaketta, jota opiskelija voi täyttää sitä mukaa kun video etenee. Työn liitteenä on pientä esimerkkiä tällaisesta apulomakkeesta. Tekemässäni apulomakkeessa on kuitenkin niin

paljon kaikkea, että sitä tuskin kannattaa ensimmäisellä katselukerralla alkaa täyttämään. Uskoisin, että toisella katselukerralla lomaketta on jo hyvä täyttää. Tosin opettajahan voi halutessaan tehdä mieleisensä apulomakkeen jos kokee sille olevan tarvetta. Niin kuin sanottu, tekemäni lomake on vain esimerkkilomake.

Yhtenä opinnäytetyön ideanahan oli, että jatkossa joku toinen voisi tehdä samantyyppisen työn hevosen lihaksista ja liikkeistä ja kuinka luut ja lihakset toimivat liikkeessä yhteen. Työni tarkoituksena oli kuvata luita ja niveliä, niiden rakennetta ja sijaintia. Mielestäni tämä tavoite on tämän videon myötä saavutettu ja video kertoo pääasiat luista ja nivelistä sekä niiden sijainnista.

Video on tehty Ylä-Savon ammattiopistolle Hingunniemeen käytettäväksi yhtenä osana anatomian opetusta.

## LÄHTEET

Ahonen, J; Lahtinen, T; Sandström, M; Pogliani, G; Wirhed, R. 1995. Kehon rakenne, toiminta ja lihahuolto, Gummerus Kirjapaino Oy, Jyväskylä. 32 – 33, 24 – 25, 176 178 – 182.

Ang, T.2006. Digi-video kuvaajan käsikirja, Karkkila: Kustannus – Mäkelä Oy, Karkkila.

Dollin, S. 1986. Videokuvaajan käsikirja. Oy Kirjalito Ab, Östersundom.

Granström, J; Johansson, O-P; Laiho, J; Skarra, P (toim.). 2011. Hevosen kengitys, Opetushallituksen julkaisu. Painopaikka Juvenes Print Tampereen yliopistopaino OY, Tampere, 55 – 56.

Grönberg, P. 2011. Hevosen ABC, toinen painos. Keuruu: Otavan kirjapaino Oy

Fransson, R; Wilke, W; Fails, A. 2009. Anatomy and Physiology of Farm Animals, Wiley – Blackwell, Iowa, USA, 87 – 91.

Happonen, Holopainen, Sariola, Sotkas, Tenhunen, Tihtarinen-Ulmanen, Venäläinen. 2005. Bios 4 - Ihmisen biologia, WSOY, Helsinki, 97.

Higgins, G. ; Martin, S. 2012. Kuinka hevonen toimii. Alkuperäisteos; How your horse moves. Helsinki, 11 - 35.

Toim: Hiltunen, E; Homberg, P; Jyväsjärvi, E; Kaikkonen, M; Lindblom-Yläne, S; Nienstedt, W; Wähälä, K. 2010. Galendos, johdatus lääketieteen opintoihin. 1.-2. Painos. WSOY Oy, Porvoo, 288 – 289.

Nienstedt, W; Hänninen, O; Arstila, A; Björkgqvist, S-E. 2002. Ihmisen fysiologia ja anatomia. WSOY, Porvoo. 106, 107.

Toim: Nienstedt, W; Hänninen, O; Arstila, A; Nienstedt, I. 1992. Fysiologian ja anatomian perusteet, WSOY, Porvoo, 37 – 39, 59 – 61.

Raynor, M. 2006. The horse anatomy workbook, Clerkenwell House, GB.

Sand, O; Sjaastad, Q; Haug, E; Bjålie, J; Toverud, K. 2012. 8. – 9. uudistettu painos, Alkuperäisteos Menneskekroppen – Fysiologi og anatomi. Sanoma Pro Oy, Helsinki, 223.

Sandgren, B. 2000. Hevosen anatomia. Alkuperäisteos; Hästens anatomi, Kirjapaino Oy West Point, Rauma.

Sovijärvi, A; Uusitalo, A; Länsimies, E; Vuori, I. 1994. Kliininen fysiologia, Gummerus Kirjapaino Oy, Jyväskylä, 228.

Pöllönen, M. 1990. Elokuvailmaisun ja videokuvauksen perusteita. Maaseudun sivistysliitto.

Painamattomat lähteet:

Videokuvauksen perusteet, osa 1. 2011. [viitattu 3.2.3013] Saatavissa: <http://mediabitti.com/kuvaus/videokuvauksen-perusteet-osa-1>

Videokuvauksen perusteet, osa 2. 2013. [viitattu 3.2.3013] Saatavissa: (<http://mediabitti.com/kuvaus/videokuvauksen-perusteet-osa-2>

Toiminnallinen opinnäytetyö [viitattu 5.2.2013] Saatavissa: [http://vilkka.fi/hanna/Toiminnallinen\\_ont.pdf](http://vilkka.fi/hanna/Toiminnallinen_ont.pdf)

Toiminnallinen opinnäytetyö [viitattu 5.2.2013] Saatavissa: (<http://www.amk.fi/opintojaksot/030906/1113558655385/1154602577913/1154670359399/1154756862024.html>

Kinner Saatavissa: <http://fi.wikipedia.org/wiki/Kinner>

Vuohisnivel Saatavissa: <http://fi.wikipedia.org/wiki/Vuohinen>

## Ryhmätunnus

1. Oletko aiemmin opiskellut hevosen anatomiaa?

Kyllä                      Ei

2. Mitä menetelmiä anatomian opetuksessa on käytetty?

3. Oletko kokenut anatomian opiskelun haastavaksi?

Kyllä                      Ei

4. Jos vastasit kyllä, niin miksi?

5. Oliko video mielestäsi havainnollistava? Miksi?

Kyllä                      Ei

6. Oliko video mielestäsi selkeä? Miksi?

Kyllä                      Ei

7. Auttoiko video sinua oppimisessa? Miksi?

8. Oliko videon pituus sinusta            lyhyt,            pitkä,            sopiva

9. Olisitko kaivannut videoon jotakin muuta?

10. Vapaat kommentit



Videon etukansi



Videon takakansi

TÄMÄ VIDEO ON OPETUSVIDEO HEVOSEN LUISTA JA NIVELISTÄ.  
VIDEOSSA KERROTAAN HEVOSEN LUIDEN JA NIVELTEN SIJAINNISTA  
SEKÄ NIIDEN TARKOITUKESTA JA TOIMINNASTA.

VIDEOSSA ON KÄYTETTY HAVAINNOLLISTAMISEN APUNA HEVOSIA JOTKA  
ON MAALATTU LUURANGOIKSI.

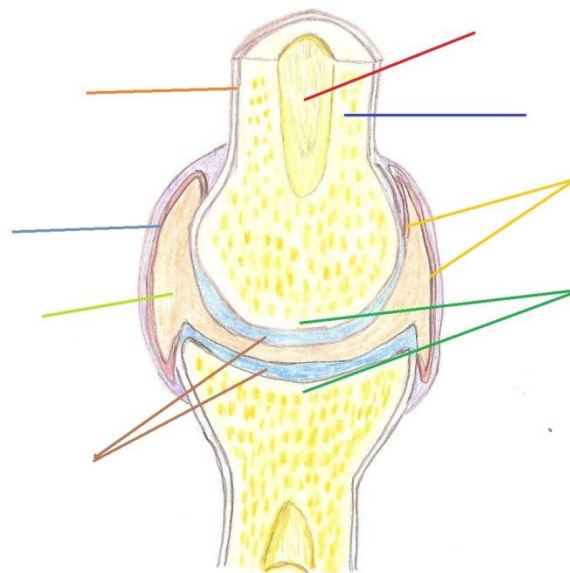
VIDEOTA ON KUVATTU YLÄ-SAVON AMMATTIOPISTOLLA  
HINGUNNIEMESSÄ SEKÄ KALEVI SEPPÄSEN HEVOSTILALLA  
PUDASJÄRVELLÄ.

VIDEO ON TEHTY SAVONIA AMMATTIKORKEAKOULUN  
OPINNÄYTETYÖNÄ.

TEKIJÄ: SATU NASRELARAB

### ESIMERKKI TÄYTETTÄVÄSTÄ LOMAKKEESTA VIDEOON SEURAAMISEN APUNA

1. Hevosella on yli \_\_\_\_\_ luuta. Luuston tehtävänä on muodostaa muulle elimistölle \_\_\_\_\_ joka suojaa hevosen \_\_\_\_\_ sekä yhdessä \_\_\_\_\_ kanssa mahdollistaa liikkumisen.
2. Hevosen luurangossa on erilaisia luita jotka ryhmitellään viiteen eri ryhmään; \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_.
3. Synoviaalinivelellä tarkoitetaan kahden luun välistä liikettä sallivaa liitosta. Synoviaalinivelten rakenne on seuraavanlainen (sijoita kuvaan):



©Sahn Nasrelarab

tiivisluu, luukalvo, hohkaluu, nivelpussi, nivelkalvo, nivelontelo jossa on nivelnestettä, niveltävän luun pää sekä lasirusto. Synoviaalinivel on hyvin liikkuva iskunvaimentaja.

4. Pääkallo koostuu useista eri pikkuluista (sijoita kuvaan): Otsaluu, päälakiluu, takaraivoluu, ohimoluu, nenäluu, kyynelluu, poskiluu, yläleukaluu, välileukaluu ja alaleukaluu.



Pääkallo suojelee \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ ja \_\_\_\_\_ sekä \_\_\_\_\_ sisäosia. Kallo luokitellaan litteisiin luihin. Litteitä luita yhdistävät toisiinsa \_\_\_\_\_ jotka luutuvat hevosen ikääntyessä.

5. Aksiaaliossa luurangossa on 8 eri osaa. Nämä osat ovat \_\_\_\_\_, seitsemän \_\_\_\_\_, kahdeksantoista \_\_\_\_\_, kuusi \_\_\_\_\_, viisi yhteen kasvanutta \_\_\_\_\_, 18–22 \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ ja \_\_\_\_\_. Kaikkiaan selkärangassa on \_\_\_\_\_selkänikamaa kallonpohjasta hännänpäähän. Nämä selkänikamat antavat kiinnittymiskohdan \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ ja \_\_\_\_\_ sekä ensisijaisesti suojaavat \_\_\_\_\_.

6. Kaulanikamia on \_\_\_\_\_ ja ensimmäinen kaulanikama on \_\_\_\_\_ - eli \_\_\_\_\_. Toinen kaulanikama on nimeltään \_\_\_\_\_ - eli \_\_\_\_\_.
7. Lonkkaluu rakentuu yhteensulaneista luista joita on kolme: \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ ja \_\_\_\_\_. Luista suurin on suoliluu ja ulkoreunan siitä voi tuntea käsin. Ulkoreunaa kutsutaan \_\_\_\_\_. Lonkka kyhmyä ei pidä sekoittaa lonkaniveleen.
8. Takaraaja muodostuu 1.)lonkkaluusta, 2.) reisiluusta, 3.) polvilumpiosta, 4.)koipiluusta, 5.) pohjeluusta, 6.) kinnerluista, 7.) takasääriluusta, 8.) puikkoluista, 9.) vuohisnulguluista, 10.) vuohisluusta, 11.) ruunulusta ja 12.) kavioluusta sekä 13.) sädeluusta (sijoita kuvaan)





9. Takaraajan niveliä ovat 1.)lonkkanivel, 2.)polvinivel, 3.)kinnernivel, 4.)vuohisnivel, 5.) ruununivel (kehänivel) ja 6.) kavionivel (sijoita kuvaan)

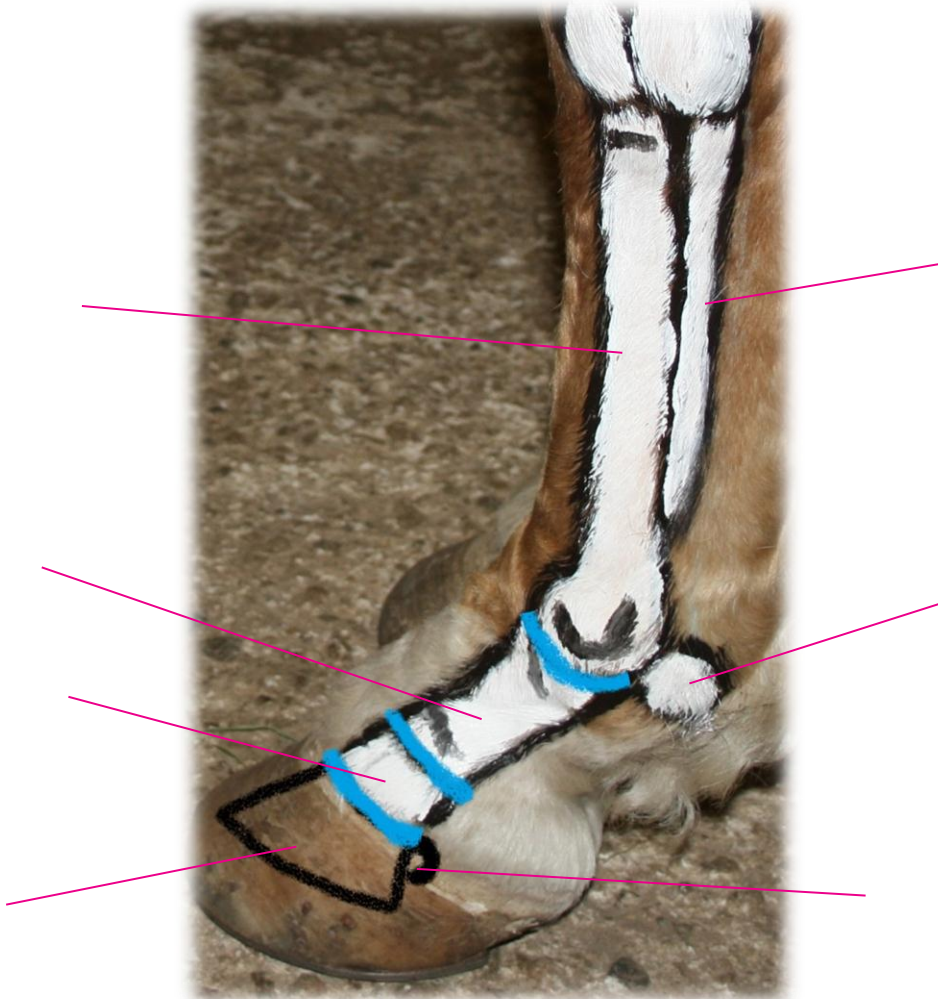


10. Lapaluu on litteä, kooltaan iso ja muodoltaan kolmiomainen luu. Lapaluu peittää osittain viimeisen \_\_\_\_\_ ja \_\_\_\_\_ ensimmäistä rintanikamaa sekä niihin niveltävien kylkiluiden päät. Koska lapa on sileä ja kovera sisäpinnaltaan, mahdollistaa se liikkumisen kylkiluiden päällä. Lapaluun jatkeena on lapaluun \_\_\_\_\_ joka kiinnittää etujalan \_\_\_\_\_ ja kahdeksaan ensimmäiseen rintanikamaan. \_\_\_\_\_ sijaitsee lapaluun ja olkaluun välissä ja olkanivel on \_\_\_\_\_. Olkaluu on yksi hevosen lujimmista luista ja viiston asentonsa vuoksi hyvä iskunvaimennuksessa. Olkaluussa on monia lovia jotka ovat tarkoitettu lihasten ja jänteiden kiinnittymispaikoiksi. Luun yläpäässä oleva ulkonema on \_\_\_\_\_. Kyynärnivel toimii \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ - ja \_\_\_\_\_ välisenä sy-



noviaalisena \_\_\_\_\_. Tämä nivel liikkuu vain yhdessä tasossa. Värttinä- ja kyynärloo ovat yhtyeensulautuneita luita. \_\_\_\_\_ ja \_\_\_\_\_ vastaavat ihmisen kyynärvartta. Etupolvessa on useita pieniä luita kahdessa rivissä. Näitä luita kutsutaan karpaaliluiksi. Luita yhdistävät useat synoviaaliset sarananivelet. Polvinivel tekee eturaajan ylä- ja alaosan \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ ja vähäisen lateraalisen liikkeen mahdolliseksi.

11. Etupolven alla olevat luut ovat sääriluu, puikkoluut, nuljuluut, vuohisluu, kehäluu, sädeluu, kavioluu, sädeluu (sijoita kuvaan).



Etusääriluun ja vuohisluun, vuohis- ja kehäluun sekä kehä- ja kavioluu välissä ovat \_\_\_\_\_ ovat \_\_\_\_\_. Nämä nivelet sallivat vähäisen sivuttaisliikkeen ja kierto liikkeen.

