

Jonna Hyypiä, Piia Lokkila, Tiinahelena Miettinen, Taina Vuorela

Eläinten natiiviröntgentutkimukset

Verkkokurssi opiskelijoille

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Röntgenhoitaja

Radiografia ja sädehoito

Opinnäytetyö

26.11.2013

Tekijät Otsikko Sivumäärä Aika	Jonna Hyypiä, Piia Lokkila, Tiinahelena Miettinen, Taina Vuorela Eläinten natiiviröntgentutkimukset - Verkkokurssi opiskelijoille 18 sivua + 2 liitettä 26.11.2013
Tutkinto	Röntgenhoitaja (AMK)
Koulutusohjelma	Radiografia ja sädehoito
Suuntautumisvaihtoehto	
Ohjaaja(t)	Lehtori Anne Kangas Lehtori Marjo Mannila
<p>Opinnäytetyöprojektin tarkoituksena oli tuottaa Metropolia ammattikorkeakoulun röntgenhoitajaopiskelijoille oppimateriaalia eläinten natiiviröntgentutkimuksista sekä tutkimuksiin liittyvästä säteilysuojelusta. Projektille oli tarvetta, sillä röntgenhoitajaopiskelijat voivat suorittaa harjoittelun tai työllistyä eläinlääketieteen puolelle. Metropolia ammattikorkeakoululla ei ole aikaisempaa opetusmateriaalia tai kurssia eläinten röntgentutkimuksista.</p> <p>Suomessa eläinlääketieteellinen säteilyn käyttö sekä röntgenlaitteiden määrä on kasvanut vuosi vuodelta. Oikein suoritettuna röntgentutkimus on turvallinen tutkimuksen suorittajalle, kiinnipitäjille ja potilaalle. Tuotettu opetusmateriaali ohjaa työntekijää tutkimusten turvalliseen ja oikeaoppiseen suorittamiseen. Materiaalista on luotu verkkokurssi Moodle -verkkoympäristöön Metropolia ammattikorkeakoulun käyttöön.</p> <p>Verkkokurssi suunniteltiin työelämän käytäntöjen pohjalta. Verkkokurssin kokoamisessa huomioitiin opiskelijoiden erilaiset oppimistavat ja verkkopedagogiikka. Oppimateriaali muodostuu erilaisista tekstitiedostoista, havainnollistavasta kuvamateriaalista ja tehtävistä. Verkkokurssissa pyrittiin huomioimaan käyttäjäystävällisyys, ja ulkoasu suunniteltiin visuaalisesti opiskelijaa motivoivaksi. Opetusmateriaalista on laadittu tentti.</p> <p>Aineistoa projektiin kerättiin eläinlääketieteellisestä kirjallisuudesta, konsultoimalla asiantuntijoita sekä luotettavilta verkkosivustoilta. Kuvamateriaalia luotiin itse sekä saatiin Hyvinkään Hevossairaalan arkistosta. Opetusmateriaalista saatiin palautetta asiantuntijoilta. Röntgenhoitajaopiskelijat arvioivat verkkokurssin selkeäksi ja käyttäjäystävälliseksi. Kurssi toteutui käyttötarkoitukseensa soveltuvana ja suunnitelman mukaisesti.</p> <p>Jatkossa projektin tuotosta voidaan kehittää soveltumaan pieneläinhoitajien kouluttamiseen pieneläinten natiiviröntgentutkimusten suorittamisessa sekä eläinklinikoiden uusien työntekijöiden perehdyttämiseen.</p>	
Avainsanat	eläin, eläinröntgentutkimus, verkkokurssi, säteilyturvallisuus

Authors	Jonna Hyypiä, Piia Lokkila, Tiinahelena Miettinen, Taina Vuorela
Title	Radiological Examinations Of Animals - Online Course For Students
Number of Pages	18 pages + 2 appendices
Date	26 November 2013
Degree	Bachelor of Health Care
Degree Programme	Radiography and Radiotherapy
Specialisation option	
Instructor(s)	Anne Kangas, Lecturer Marjo Mannila, Lecturer
<p>The purpose of the final project was to produce learning material regarding veterinary radiography and radiation protection for Metropolia University of Applied Sciences' Radiography Students. This project was necessary because radiography students can go to practical training or work in veterinary clinics. Metropolia University of Applied Sciences has no comparable material or course of veterinary radiography.</p> <p>In Finland the use of veterinary radiation and the amount of x-ray machines has increased year by year. When performed correctly the procedure is safe to the radiographer, the person holding the animal, and for the animal itself. This material guides the worker to a safe and correct performance of the procedures. The material was brought together to create an online course to Moodle online learning environment.</p> <p>The online course was designed to be based on clinical customs. Different kinds of learning styles and online pedagogy have been taken into consideration when creating this material. The course consists of text files, demonstrating pictures and assignments. Online course material is in a form that is user-friendly, and the appearance is designed to be visually motivating. An exam has been created based on the material.</p> <p>The material of this project was collected from veterinary literature, by consulting specialists and from reliable websites. The image material was created by us and some of the pictures were received from Hyvinkää Horsehospital's archives. A feedback of the learning material was received from specialists. Radiographer students evaluated the appearance of this online course as simple and user-friendly. The course was completed appropriate with for the intended use and as planned.</p> <p>In the future, this material can be developed to be suitable for teaching small animal technicians to perform radiation procedures, and to train new employees in veterinary clinics.</p>	
Keywords	animal, veterinary radiography, online course, radiation

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Projektin lähtökohdat, tarkoitus ja tavoite	2
3	Eläinröntgentutkimus	3
4	Säteilysuojelu eläinten natiiviröntgentutkimuksissa	4
4.1	Säteily eläinröntgenosastolla	4
4.2	Säteilysuojelun periaatteet ja lainsäädäntö	4
4.3	Eläinpotilaan säteilysuojelu	5
4.4	Henkilökunnan ja kiinnipitäjien säteilysuojelu	5
5	Eläinten natiiviröntgentutkimuksien toteuttaminen	6
5.1	Eläinröntgentutkimusten toimintaympäristö	6
5.2	Eläinten röntgentutkimusprosessi	7
6	Verkosto oppimisympäristönä	8
6.1	Verkkokurssi oppimismuotona	8
6.2	Verkkomateriaali ja oppiminen	10
7	Verkkokurssin suunnittelu ja toteutus	12
8	Pohdinta	15
8.1	Projektin ja projektin tuotoksen arviointi	15
8.2	Luotettavuus ja eettisyys	16
8.3	Ammatillinen kehittyminen	17
8.4	Tuotoksen kehittämismahdollisuudet	17
	Lähteet	19
	Liitteet	
	Liite 1. Opetusmateriaalin kokoamiseen käytetyt lähteet	
	Liite 2. Verkkokurssin käsikirjoitus	

1 Johdanto

Tämän projektin tarkoituksena on tuottaa röntgenhoitajaopiskelijoille oppimateriaalia eläinten natiiviröntgentutkimuksista sekä tutkimuksiin liittyvästä säteilysuojelusta. Tuotetun materiaalin hyödyntämistä varten on luotu kurssi Moodle - verkkooppimisympäristöön Metropolia ammattikorkeakoululle. Verkkokurssi toteutetaan Metropolia ammattikorkeakoululle vapaavalintaisena opintokokonaisuutena ja sen laajuus on kolme opintopistettä.

Projektille on selkeä tarve, sillä röntgenhoitajien on mahdollista työllistyä eläinlääketieteen puolelle, eikä röntgenhoitajakoulutuksen käytössä ole aikaisempaa vastaavaa oppimateriaalia. Röntgenhoitajaopiskelijat voivat hyödyntää verkkokurssin materiaalia työharjoittelussa eläinsairaalassa. Oppimateriaali on luotu pääasiassa Helsingin Yliopistollisen eläinsairaalan toimintatapojen ja potilasmateriaalin mukaiseksi, sillä se on röntgenhoitajien ensisijainen eläinlääketieteellinen työ- ja harjoittelupaikka.

Suomessa eläinlääketieteellinen säteilyn käyttö sekä röntgenlaitteiden määrä on kasvanut vuosi vuodelta. Lemmikkieläinten lääkintäpalveluihin käytetyt kulutusmenot ovat noin kolminkertaistuneet kymmenen vuoden aikana ja tämä näkyy myös röntgentutkimusten määrässä. Oikein suoritettuna röntgentutkimus on turvallinen sekä tutkimuksen suorittajalle ja kiinnipitäjille että tutkittavalle eläimelle. Opetusmateriaaliin on koostettu aineistoa, joka opastaa työntekijää tutkimusten turvallisessa ja oikeaoppisessa suorittamisessa.

Verkkokurssin rakentamisessa on otettu huomioon opiskelijoiden erilaiset oppimistavat ja verkkopedagogiset menetelmät, jotka poikkeavat perinteisestä lähiopetuksesta. Kurssimateriaali muodostuu tekstitiedostoista ja niitä havainnollistavasta kuvamateriaalista, PowerPoint-esityksen äänitiedostosta sekä oppimista tukevista tehtävistä. Kurssin toteutuksessa on pyritty huomiomaan käyttäjäystävällisyys, ja ulkoasu on suunniteltu visuaalisesti opiskelijaa motivoivaksi. Opiskelijan oppimisen osoittamiseksi on laadittu tentti kurssin sisällöstä.

Projektin materiaali on rajattu käsittelemään kissoja, koiria ja hevosia, koska ne ovat yleisimpiä eläinröntgenosastolla tutkittavia eläimiä. Rajausta on kohdennettu vielä tavallisimmin näille eläimille tehtäviin natiiviröntgentutkimuksiin.

2 Projektin lähtökohdat, tarkoitus ja tavoite

Suomessa suoritetaan eläinten röntgentutkimuksia arviolta yli 100 000 vuodessa. Tavallisimpia kuvauskohteita ovat koirat ja kissat, vaikka myös pienempien eläinten kuvaaminen on lisääntynyt. Hevosia kuvataan usein erityisesti jalkojen alueelta. (STUK 2013.) Yleisimmin diagnostista kuvantamista käytetään eläimillä tuki- ja liikuntaelinsairauksien, vierasesine-epäilyjen, kasvaintautien ja sydän- ja hengitystiesairauksien tutkimiseen (Liedon pieneläinklinikka). Kun eläimille tehtävät röntgentutkimukset ja kuvauslaitteet lisääntyvät vuosittain, lisää tämä myös tutkimusta suorittavien ihmisten määrää sekä kiinnipitäjien säteilyaltistusta merkittävästi (STUK 2013). Tarve säteilysuojelun optimointiin ja tutkimusten suoritusohjeistoon on ilmeinen.

Röntgenhoitajan yleisin harjoittelu- ja työpaikka eläinten kuvantamisessa on Helsingin Yliopistollinen eläinsairaala, jossa tavallisimmin suoritettavia röntgentutkimuksia ovat nimenomaan koirien, kissojen ja hevosten tutkimukset. Näin ollen kurssin materiaali on rajattu koskemaan näille eläimille tehtäviä natiiviröntgentutkimuksia sekä eläinten röntgentutkimuksiin liittyvää yleistietoa. Hevosten tutkimuksiin liittyvä materiaali on suunniteltu myös Hyvinkään Hevossairaalan protokollien mukaisesti, sillä se on merkittävä hevosten tutkimuksiin perehtynyt yksikkö.

Lemmikkieläinten määrä on lisääntynyt vuosi vuodelta. Esimerkiksi kissoja rekisteröitiin vuonna 1998 noin 2000 kappaletta, kun vuosikymmen myöhemmin rekisteröintejä tehtiin yli 4700 kpl. Samoin koirien rekisteröinnit ovat olleet ennätysmäisessä kasvussa koko 2000-luvun ja viime vuosina uusia pentuja onkin rekisteröity noin 50 000 pennun vuosivauhtia. Koirien määrä Suomessa on vuonna 2013 jo noin 650 000. (Jyrinki 2010:16 – Suomen Kennelliitto 2013.) Ihmiset ovat myös valmiita panostamaan entistä enemmän lemmikkiensä hoitoon. Vuodesta 2000 vuoteen 2008 ovat lemmikkeihin käytetyt kulutusmenot kasvaneet lääkintäpalveluiden osalta noin 50 miljoonasta eurosta yli 130 miljoonaan euroon. (Jyrinki 2010.) On selvää, että lemmikkien lukumäärän ja niiden hoitoon käytetyn panostuksen kasvu näkyy myös tehtyjen röntgentutkimusten puolella. Niin tutkimusmäärät kuin laitemäärätkin ovat kasvaneet (STUK 2013).

Projektin tarkoituksena on ollut suunnitella Metropolia ammattikorkeakoululle eläinten röntgentutkimusten verkkokurssi. Verkkokurssille on tuotettu oppimateriaalia kissojen, koirien ja hevosten yleisimmistä natiiviröntgentutkimuksista, näiden eläinten anatomias- ta ja tutkimuksiin liittyvästä säteilysuojelusta. Verkkokurssi on kohdistettu opiskelijoille,

jotka suunnittelevat harjoitteluun tai töihin menoa eläinsairaalan röntgenosastolle. Kurssi tulee olemaan opiskelijoille vapaavalintainen opintokokonaisuus.

Projektin tavoite on antaa röntgenhoitajaopiskelijalle tietoa eläinten röntgentutkimuksiin liittyvistä erityispiirteistä ja pohjan eläinten röntgenkuvaukseen tarvittavista tiedoista ja taidoista, joita opiskelija voi hyödyntää mahdollisella harjoittelujaksollaan tai tulevassa työssään eläinsairaalassa. Metropolia ammattikorkeakoululla ei ole opiskelijoille vastaavaa kurssia tai opetusmateriaalia eläinten röntgentutkimuksista. Tarvetta tällaiselle kurssille on, koska useat opiskelijat ovat kiinnostuneita eläinten kuvantamisesta ja harjoittelusta eläinsairaalan röntgenosastolla. Kurssin suoritettuaan opiskelijalla on teoria-tietoa eläinten kuvantamisesta ja hän saa syvemmän käytännöntaidon harjoittelupaikassa, joten kurssista on hyötyä sekä opiskelijalle että harjoittelupaikalle. Harjoittelupaikka säästää aikaa ja resursseja opiskelijan perehdytyksestä ja opiskelija saa harjoittelustaan suuremman hyödyn. Myös Metropolia ammattikorkeakoulu hyötyy projektin tuotoksesta, sillä röntgenhoitajaopiskelijoiden kurssitarjonta monipuolistuu.

3 Eläinröntgentutkimus

Termillä eläinröntgentutkimus tarkoitetaan tässä projektissa eläimille tehtäviä natiiviröntgentutkimuksia eli ilman varjoainetta suoritettavia röntgentutkimuksia. Näihin röntgentutkimuksiin sisältyvät diagnostiset luu- ja keuhkokuvaukset, jalostus- ja kasvatuskäyttöön tarkoitetut viralliset röntgenkuvat Suomen Kennelliitolle, vakuutustarkastukset sekä tutkimuskäyttöä varten otetut kuvat kulloinkin tutkittavan rodun terveistä yksilöistä. Tässä projektissa ei käsitellä muita röntgenosastolla eläimille tehtäviä tutkimuksia ja toimenpiteitä, kuten magneetti-, ultraääni- ja tietokonetomografiakuvauksia, koska niiden määrät ovat selvästi tavallisia röntgenkuvauksia vähäisempiä ja projektin laajuudesta johtuen on keskitytty tavallisimmin tehtäviin tutkimuksiin, joiden oppimisesta on suurin hyöty kurssin suorittajille.

4 Säteilysuojelu eläinten natiiviröntgentutkimuksissa

4.1 Säteily eläinröntgenosastolla

Eläinten röntgentutkimuksen suorittajat altistuvat ionisoivalle säteilylle. Paras suojautumiskeino säteilyn haittavaikutuksia vastaan eläinten röntgentutkimuksia toteuttaessa ovat oikeat työskentelytavat (Silvan 2007:11.) Tässä projektissa tuotetun oppimateriaalin tavoitteena on opastaa eläinröntgenosastolla harjoittelevaa tai työskentelevää röntgenhoitajaa säteilyturvalliseen työskentelytapaan. Jotta tutkimuksen aikainen säteilyturvallisuus toteutuisi, on työntekijän hallittava paitsi diagnostisesti riittävien kuvien ottaminen, myös potilaan, kiinnipitäjän ja henkilökunnan säteilysuojelu.

4.2 Säteilysuojelun periaatteet ja lainsäädäntö

Työssä, jossa käytetään säteilyä, on säteilysuojelulla suuri merkitys. Säteilysuojelu voidaan jakaa kolmeen periaatteeseen, jotka ovat oikeutusperiaate, optimointiperiaate ja yksilönsuojaperiaate. Oikeutusperiaatteen mukaan säteilyn käytöstä saatavan hyödyn on oltava suurempi kuin siitä aiheutuvan haitan. Optimointiperiaatteella tarkoitetaan säteilyaltistuksen pitämistä niin pienenä kuin kohtuudella on mahdollista. Yksilönsuojaperiaate tarkoittaa että ennalta määrättyjä säteilyn annosrajoja ei saa ylittää. (Alén 2011.) Eläimille varsinaisia annosrajoja ei ole määrätty, mutta eläinröntgenissä säteilyannokset pyritään optimoimaan samaan tapaan kuin ihmisten röntgentutkimuksissakin. Tavoitteena on saada diagnostisesti riittävä kuva käyttämällä mahdollisimman vähän ionisoivaa säteilyä.

Jotta röntgensäteilyä voidaan laillisesti käyttää, tarvitaan aina säteilylaissa (592/1991) määrätty turvallisuuslupa, joka haetaan Säteilyturvakeskukselta. Turvallisuuslupaa haettaessa on hakemuksen liitteenä esitettävä muun muassa selvitys röntgenlaitteen teknisistä tiedoista, röntgenlaitteen käyttöpaikan pohjapiirustuksia sekä todistus eläinröntgenin vastaavaksi johtajaksi nimetyn henkilön pätevyydestä. Vastaavan johtajan on pidettävä huolta laitteiston kunnontarkkailusta, jotta säteilyannokset pysyvät optimaalisina ja röntgenkuvat onnistuvat halutulla tavalla. (Havukainen.)

4.3 Eläinpotilaan säteilysojelu

Eläinpotilaaseen kohdistuva säteilysojelu röntgentutkimuksen aikana on hyvin vähäistä. Tähän on pääosin syynä eläinten odotettavissa olevan eliniän pituus. Lyhyen elinkaaren aikana on röntgentutkimuksesta mahdollisesti saatujen terveyshaittojen ilmaantuminen epätodennäköistä. Lisäksi yksittäiselle eläimelle harvoin tehdään yhtä suurta määrää röntgentutkimuksia kuin ihmiselle voidaan elämän aikana joutua tekemään. (Virtanen 2000:6.) On kuitenkin huomioitava että potilaasta riippumatta on röntgentutkimuksen oltava aina oikeutettu, joten turhia kuvauksia vältetään näin ollen myös eläimillä (Alén 2011).

Kehittyvä sikiö on herkempi säteilylle kuin aikuinen yksilö. Koska säteilyaltistuksesta voi aiheutua sikiölle kehityshäiriöitä, pyritään röntgentutkimuksia välttämään myös eläimellä raskauden aikana. Esimerkiksi Hyvinkään Hevossairaalassa ei kantaville tammoille tehdä lainkaan vatsan alueen röntgentutkimuksia, jollei tutkimus ole eläimelle ehdottoman välttämätön. (Nicklen 2013.)

4.4 Henkilökunnan ja kiinnipitäjien säteilysojelu

Säteilysojelman merkitys korostuu eläinten kuvantamisessa röntgentutkimukseen osallistuvan henkilökunnan ja kiinnipitäjän osalta. Koska röntgentutkimuksen onnistuminen edellyttää potilaan liikkumattomuutta tutkimuksen aikana, joudutaan eläin usein rauhoittamaan tai jopa nukuttamaan tutkimuksen ajaksi. Aina rauhoittaminen ei ole mahdollista tai se ei yksistään riitä. Esimerkiksi hevosen jättäminen yksin röntgentutkimuksen aikana on mahdotonta ja joskus rauhoittamiseen käytetyt lääkeaineet voivat olla riski potilaalle. Tällöin voidaan tarvita tutkimuksen aikaista kiinnipitäjää. (Nicklen 2013 – Silvan 2007:9). Mahdollisuuksien mukaan kiinnipitäjänä käytetään eläimen omistajaa jotta henkilökunnan saama säteilyannos ei kasvaisi liian suureksi toistuvien kiinnipitotilanteiden myötä (Nicklen 2013). Kiinnipitäjänä ei saa toimia alle 18 – vuotias tai raskaana oleva henkilö (Silvan 2007:11.)

Eläinröntgentutkimusten ja ihmisille tehtävien röntgentutkimusten välillä on toimintataivoissa selkeä ero apuvälineiden käytön osalta. Eläinten tutkimuksissa apuvälineet ovat tärkeä osa tutkimuksen onnistumista ja säteilysojelua. Potilaan tukeminen liikkumattomaksi erilaisilla tukityynyillä, kouruilla ja hiekkapusseilla vähentää tarvetta tutkimuksen aikaiseen kiinnipitoon ja liikkeestä johtuviin uusintakuvauksiin. (Silvan 2007:9-10).

Kuvaushuoneessa olevien säteilysuojelusta vastaa tutkimuksen suorittava röntgenhoitaja. Eläimen lisäksi säteilylle altistuu eniten kiinnipitäjä, jolla tulee olla tarvittavat suojarusteet: lyijyesiliina ja kilpirauhassuoja (Silvan 2007:10). Kiinnipitäjän ohjeistaminen ennen tutkimusta ja tutkimuksen aikana on tärkeää. Erityisesti tulisi ohjeistaa oikeanlaisen suojarusteiden käyttöön ja sijainnin huomioimiseen säteilykeilaan nähden. Etäisyyden neliön lain mukaan säteily määrä vaimenee neljäsosaan etäisyyden kaksinkertaistuessa, ja tämä huomioimalla voidaan pienentää tehokkaasti kiinnipitäjän saama annosta. Etenkin hevoskuvauksissa, joissa käytetyt annosnopeudet ja – läpäisevyydet ovat suuria, on kiinnipitäjän sijainnilla ratkaiseva merkitys saadun säteilyannoksen kannalta. (Nicklen.)

Säteilytyöntekijät jaetaan luokkiin A ja B, perustuen potentiaaliseen säteilyaltistuksen määrään. A-luokan säteilytyöntekijöiksi lasketaan työntekijät, joiden potentiaalinen efektiivinen säteilyannos on ylittää vuodessa 6 mSv rajan. A-luokkaan kuuluville työntekijöille on järjestettävä jatkuvaa annostarkkailua henkilökohtaisen säteilyannosmittarin, eli dosimetrin, muodossa. (Alén 2011.) Helsingin Yliopistollisessa eläinsairaалassa röntgenosaston työntekijöillä käytössä on henkilökohtaiset dosimetrit. Lisäksi eläinsairaалalla on ryhmädosimetrit sekä pieneläinröntgenin, että hevosröntgenin puolella. Ryhmädosimetria käyttävät kiinnipitäjinä toimivat eläinsairaalan työntekijät tai eläinlääkäriopiskelijat. Ryhmädosimetrin toimintaperiaate on sama kuin henkilökohtaisessa dosimetrissa, tosin säteily määrä jaetaan kiinnipitäjien määrällä ja henkilökohtaisia tuloksia ei saada. Ryhmädosimetri antaa kuitenkin luotettavan kuvan kiinnipitäjien säteilylle altistumisen määrästä.

5 Eläinten natiiviröntgentutkimuksien toteuttaminen

5.1 Eläinröntgentutkimusten toimintaympäristö

Röntgenhoitajia työskentelee pieni määrä ensisijaisesti eläinten röntgenosastoilla Helsingin Yliopistollisessa eläinsairaалassa sekä Hyvinkään Hevossairaалassa. Muissa eläinröntgentutkimuksia tarjoavissa yksiköissä tutkimuksen suorittaa tavallisesti eläinlääkäri tai eläintenhoitaja.

Helsingin Yliopistollisen eläinsairaalan toiminta on laaja-alaista, mutta pääosin siellä suoritettavat röntgentutkimukset ovat keskittyneet koiriin, kissoihin ja hevosiin. Hyvin käänsä Hevossairaalan röntgenosaston toiminta on rajoittunut lähes pelkästään hevosiin. Helsingin Yliopistollisessa eläinsairaalassa tehdään lisäksi pieneläinten tietokonetomografia- ja magneettitutkimuksia sekä varjoainetehosteisia röntgentutkimuksia. Tässä projektissa on keskitytty pelkästään ilman varjoainetta tehtäviin röntgentutkimuksiin, joita suoritetaan määrällisesti huomattavasti enemmän.

5.2 Eläinten röntgentutkimusprosessi

Eläinpotilaat saapuvat tutkimuksiin joko ajanvarauksella tai kiireellisenä päivystyksenä. Röntgenhoitajat tekevät pääsääntöisesti röntgentutkimuksia ajanvarauksella, mutta kiireellisiä potilaita sekä leikkauksen jälkeisiä tutkimuksia tehdään myös ajanvarausten ohessa. Natiiviröntgentutkimuksia voidaan tehdä eläimille myös sairaalan muilla osastoilla, kuten esimerkiksi leikkaussalissa.

Potilaan saapuessa eläinlääkäri tutkii potilaan ja määrää tarvittavat tutkimukset. Hän kirjoittaa röntgentutkimukseen lähetteen. Eläinlääkäri osallistuu röntgentutkimuksiin vaihtelevasti paikasta ja tilanteesta riippuen, mutta yleisesti röntgenhoitaja suorittaa tutkimuksen itsenäisesti. Röntgentutkimusten tulee aina, myös eläintä kuvattaessa, olla perusteltuja.

Röntgenosastolle tulevan eläimen mukana on aina saattaja, joka voi olla eläimen omistaja tai kuulua henkilökuntaan. Röntgenhoitajan tehtävä on ohjata saattajaa työ- ja säteilyturvalliseen toimintaan. Pieneläinten röntgentutkimuksissa pyritään välttämään eläimen kiinnipitoa kuvanottohetkellä käyttämällä tähän tarkoitukseen suunniteltuja apuvälineitä, mutta hevosen jättäminen ilman valvontaa tutkimuksen aikana ei ole mahdollista turvallisuussyistä. Jos saattaja joutuu pitämään kiinni eläimestä tutkimuksen aikana, varmistetaan, että hän on yli kahdeksantoistavuotias, eikä hän ole raskaana. Röntgenhoitajan vastuulla on kaikkien tutkimukseen osallistuvien säteilysuojelu ja asianmukaisten suojainten käytöstä huolehtiminen.

Röntgenhoitaja vastaa myös muusta turvallisesta työskentelystä niin potilaan, itsensä kuin muidenkin tutkimukseen osallistuvien kannalta. Eläinpotilas voi saapua tutkimukseen hereillä, rauhoitettuna tai nukutettuna. Hereillä oleva potilas saattaa olla ylivilkas, pelokas tai vihainen, rauhoitettu taas arvaamaton. Hereillä tai kevyessä rauhoituksessa

olevat eläinpotilaat eivät myöskään aina toimi käskystä tai pysy paikallaan. Jokaisessa tilanteessa on omat haasteensa ja tutkimuksen suorittajien tulee toimia potilaan tilan edellyttämällä tavalla varmistaakseen kaikkien mukana olevien turvallisuuden, sekä tutkimuksen onnistumisen. Pääosin potilaan voinnin tarkkailusta on vastuussa esimerkiksi Helsingin Yliopistollisessa eläinsairaalassa eläimen saattaja, mutta myös röntgenhoitajalla on vastuu potilaansa tutkimuksenaikaisesta hyvinvoinnista. Röntgenhoitajan työtehtäviin kuuluu myös kaikkien tutkimuksessa osallisena olevien oikeanlainen tutkimuksenaikainen ohjaus ja opastaminen.

Eläinröntgentutkimuksen toimintaympäristö poikkeaa monilta osin ihmisille tehtävistä tutkimuksista, joten tutkimuksesta vastaavan hoitajan on tunnettava hyvin kaikki toimintaan vaikuttavat seikat. Projektissa tuotetun verkkokurssin tarkoitus on perehdyttää eläinröntgenosaston tuleva harjoittelija tai röntgenhoitaja näihin huomioitaviin tekijöihin jo ennen käytännötilanteita.

Röntgenhoitaja arvioi röntgenkuvan teknisen riittävyyden, mutta myös eläinlääkäri voi arvioida kuvia tutkimuksen aikana, esimerkiksi tapauksissa, joissa vaaditaan erityisen hyvää kuvanlaatua. Röntgenhoitaja tekee kuitenkin päätöksen uusintakuvista pääsääntöisesti itse. Näin ollen eläinten anatomian ja tutkimuskohteiden tuntemus aseteluihin on olennainen taito tutkimuksia suorittavalle röntgenhoitajalle. Tässä projektissa tuotetun verkkokurssin sisällöstä merkittävä osa onkin eläinten anatomiaan ja aseteluihin liittyvää materiaalia.

6 Verkosto oppimisympäristönä

6.1 Verkkokurssi oppimismuotona

Projektissa tuotettu kurssi päätettiin toteuttaa verkkokurssin muodossa, koska eläinröntgentoiminta on pienempi osa-alue, joka ei kuulu röntgenhoitajaksi opiskelevan pakollisiin oppivaatimuksiin. Vapaavalintaisen kurssin suorittajia on näin ollen rajatumpi joukko, eikä tarve lähiopetukselle ole kovin suuri. Tämä toteutustapa ei myöskään kulu koulun resursseja niin paljon kuin lähiopetustunnit. Verkko-opetus vapauttaa luokkatiloja sekä säästää matkakustannuksia ja -aikaa. Kun kaikki opintomateriaali on yhdessä paikassa verkossa, se on aina saatavilla eikä katoa. (Kalliala 2002:30.)

Verkossa toteutettavia kursseja on monentyyppisiä. Kyse voi olla lähiopetuskurssista, jota tuetaan verkko-opetuksella. Tällöin verkkoa käytetään tietolähteenä opetuksessa ja kurssin materiaali tehtävineen kootaan verkkoon osallistujien saataville, mutta asiat opetetaan kuitenkin perinteisillä lähiopetustunneilla. Monimuoto-opetuksessa lähiopetuksen määrää vähennetään tai se järjestetään video-opetuksena, ja suuri osa opetuksesta tapahtuu itse- tai etäopetuksena tietoverkossa. Kolmas vaihtoehto on tuottaa verkkoon itseopiskelupaketti, jota opiskelija voi käyttää täysin itsenäisesti ilman lähiopetusta. Toteutusmuoto vaikuttaa oppimisprosessin suunnittelun lisäksi kurssin ohjauksen suunnitteluun. (Kalliala 2002:20-28 – Koli 2008:49.) Tässä projektissa on tuotettu verkon Moodle – oppimislustalle itseopiskelupaketti, joka sisältää koko kurssin materiaalin ja on mahdollista opiskella täysin ilman lähiopetusta. Tällainen kurssi voidaan järjestää joko jatkuvasti avoinna olevana tai aikaan sidottuna niin, että sen alkamis- ja loppumisaika on määriteltä. Määrättyä aikana tarjolla olevan kurssin etuna on muiden opiskelijoiden tuki keskustelupalstalla, mikäli kurssimateriaalissa tai sen suorittamisessa ilmenee ongelmia, sekä ajankäytön helpompi hallinta siten, että opiskelija ei voi määrättömästi venyttää kurssin suorittamista. Toisaalta myös opettajalle on helpompi olla tavoitettavissa kurssia ohjaamassa, palautetta antamassa ja tehtäviä tarkastamassa vain tiettyinä ajanjaksona. (Kalliala:27-28.) Näin ollen on tässä projektissa tuotettu verkkokurssi suunniteltu rajattuna aikana auki olevaksi.

Verkkokurssin huomattava etu lähiopetukseen verrattaessa on se, ettei se sido opiskelijoita ja opettajia ajan tai paikan suhteen. Vastuuta oppimisen ohjauksesta siirtyy opettajalta oppilaalle, ja verkkoympäristössä esimerkiksi eteneminen on vapaampaa ajankäytön joustavuuden ansiosta (Häkkinen ym. 2006:103). Opiskelijoiden on helpompaa sovittaa yhteen opiskelu, työ- ja perhe-elämä sekä vapaa-ajan käyttö, kuin lähiopetustunneilla. Opiskeluun käytetty aika on myös tiivistetymppää, koska opiskelija voi valita itselleen tärkeät aiheet ja ohittaa entuudestaan tuntemansa osiot. (Kalliala 2002:30-31.) Vaikka verkkokurssilla opiskeluajankohdan ja – järjestyksen voikin itse valita, niin kaikki opiskelu vaatii aina aikaa ja sitä on varattava myös verkkokurssin suorittamiseen. Lähiopetustunneilla opiskelija voi olla läsnä keskittymättä aiheeseen ja oppimatta asioita, mutta itsenäisellä verkkokurssilla opiskelijan on itse otettava vastuuta ajankäytöstään ja oppimisestaan suorittaakseen kurssin. (Kalliala 2002:36–38.) Tässä projektissa tuotetun kurssin alussa tarjotaankin opiskelijalle ohjeita kurssin suorittamiseen ja ajankäytön hallintaan. Tällä pyritään auttamaan itseopiskelua ja vähentämään kurssin keskeyttäneiden määrää. Kurssitehtävien palautusajankohdilla pyritään osaltaan siihen, ettei opiskelija jätä kaikkea opiskeltavaa kurssin loppuun, vaan pysyy mukana aikataulussa.

Kurssin oppimisalustana toimii Moodle, koska se on jo käytössä Metropolia ammatti-
korkeakoulun muilla verkkokursseilla. Kurssin ylläpito on ohjaavalle opettajalle yksin-
kertaista tutulla verkkopohjalla. Kurssin toteutuksen onnistuminen riippuu sekä oppi-
misympäristön teknisestä toimivuudesta, että kurssia käyvien oppilaiden mahdollisuu-
desta saada opettajilta tarvittaessa tukea opiskeluunsa. Kurssia ylläpitävän opettajan
vastuulle jää myös opintomateriaalin ajantasaiseksi päivittäminen.

Erilaisten verkkokurssien yleistyessä tietoa ja kokemuksia kurssien suunnittelusta ja
toimivuudesta on paljon tarjolla. Verkko poikkeaa oppimisympäristönä huomattavasti
perinteisestä lähiopetuksesta ja verkkopedagogiikan hallitseminen sekä erilaisten op-
pimistyylien huomioiminen onkin olennainen osa verkossa toteutettavan kurssin onnis-
tumista. Tämän kurssin suunnittelu ja toteutus pohjautuvat tarjolla olevaan kirjallisuus-
teen verkkopedagogiikasta sekä jo toteutettujen verkkokurssien toimivuudesta julkais-
tuun tutkimustietoon.

6.2 Verkkomateriaali ja oppiminen

Verkon itseopiskelumateriaalin tuottamisessa hyvin tehty käsikirjoitus ja projektisuunni-
telma ovat olennaisia. Käsikirjoitus voi olla erityyppinen kurssin toteutustavasta riippu-
en. Tätä projektia varten tehtiin asiakäsikirjoitus (LIITE 2), jossa kuvataan kurssin asia-
sisältö eri vaiheisiin jaettuna, kuhunkin kokonaisuuteen liittyvä materiaali sekä käytettä-
vät multimediaelementit ja tehtävät. (Kalliala 2002:60-63.) Kurssille on tuotettu itse eri-
tyyppistä materiaalia, johon perehdyttyään opiskelija tekee osioon liittyvät tehtävät ja
voi näin testata oppimistaan. Kurssi on siis rakenteeltaan vaiheistettu ja oppimistehtä-
vin ohjattu prosessi. Tällaisessa rakenteessa oppimisprosessi on jaettu eri vaiheisiin
käsiteltävien teemojen mukaan. Kurssi etenee vaihe kerrallaan ja jokaiseen vaihee-
seen liittyy aineisto tehtävineen ja aikatauluineen. (Koli 2008:60-61.) Koska tämä kurssi
on kuitenkin itseopiskelupaketti, ei varsinaista aikataulua ole opiskelijalle mielekästä
antaa, sillä jokainen saa opiskella asiat omaan tahtiinsa. Ainoastaan tehtävien palau-
tusajoilla ohjataan opiskelijaa pysymään jonkinlaisessa aikataulussa, jottei kaikki luet-
tava jää loppuvaiheeseen. Tehtävät on muotoiltu siten, että ne kannustavat opiskelijaa
pohtimaan lukemaansa, eikä vain kopioimaan materiaalista osia vastauksiksi. Opiskeli-
ja myös kertaa lukemaansa palatessaan materiaaliin tehtävien tekemisen yhteydessä.
Kuvallisella materiaalilla pyritään auttamaan opiskeltavien asioiden ymmärtämistä ja
keventämään luettavaa tekstiä.

Verkkokurssista on pyritty tekemään käyttäjäystävällinen ja sille on tavoiteltu selkeää ja opiskelemaan innostavaa visuaalista ilmettä siten, kuin se on valitulla verkkooppimispohjalla teknisesti mahdollista. Kallialan (2002:59-60) mukaan materiaalin tuottamisessa kannattaakin panostaa paitsi testeihin, joilla opiskelija voi seurata omaa oppimistaan, myös erilaisiin keinoihin opiskelijan mielenkiintoa ylläpitämään kurssin aikana. Näitä ovat mm. ääniefektit, animaatiot ja värit. Tämän projektin kurssilla testit puolestaan ovat osittain automaattisen palautteen antavia eli tyypiltään sellaisia, että niihin voidaan valmiiksi määritellä oikeat vastaukset. Opettajan työmäärää kurssin ohjauksessa voidaan näin vähentää ja opiskelija saa palautetta edistymisestään heti. Tämä tehtävätyyppi ei kuitenkaan yksistään ole riittävä syvällisen oppimisen saavuttamiseksi. (Kalliala 2002:68-69.) Sen vuoksi on kurssille tehty myös ongelmanratkaisu – tyyppisiä tehtäviä, joita tehdessään opiskelija joutuu itse pohtimaan asioita materiaalin pohjalta (Koli 2008:58-59). Kurssin loppuun lisätyistä verkkosivujen linkeistä saa kiinnostunut opiskelija halutessaan vielä lisätietoa aiheesta ja lopuksi suoritettava tentti kokoaa yhteen luettavaksi tarjotun materiaalin ja tehtävät, testaten kurssin tavoitteiden saavuttamista. Tarkoituksena on näin varmistaa, että opiskelija ei suorita pelkkää mekaanista lukemista, vaan myös oppii kurssin sisältämät asiat.

Kurssin materiaalissa on pyritty huomioimaan erilaiset oppijat ja oppimistavat. Erilaiset oppimistyyliä voidaan jakaa Suomessa suosituimman Prashingin mallin mukaan auditivisiin, visuaalisiin ja kinesteettisiin oppijoihin. Auditivinen oppija hyötyy parhaiten kuulemalla saamastaan tiedosta. Tätä varten on etenkin kurssimateriaalin olennaisimpiin osiin sisällytetty nauhoitettua äänimateriaalia. Visuaalinen henkilö taas omaksuu erityisen hyvin erilaisia kuvia ja luettavaa tekstiä. Verkkokurssilla onkin paljon kirjallista tekstiä, jonka ohessa on kuvamateriaalia. Kinesteettinen oppija on verkkokurssilla haastavin, koska tällainen henkilö oppii parhaiten tekemällä, liikkumalla ja koskettelemalla. Tällaiselle opiskelijalle verkko-opetus ei välttämättä ole paras mahdollinen opetusmuoto, mutta heidänkin oppimistaan on pyritty helpottamaan liittämällä materiaaliin erilaisia tehtäviä, joiden tekeminen auttaa asioita jäämään muistiin. (Prashing.) Monipuolisella materiaalilla pyritään motivoimaan opiskelijoita kurssin suorittamiseen ja vähentämään keskeyttämisä.

7 Verkkokurssin suunnittelu ja toteutus

Projektin tarkoituksena on suunnitella ja toteuttaa opinnäytetyönä Metropolia ammattikorkeakoululle eläinten natiiviröntgenkuvantamisen verkkokurssi. Tuotettu kurssi sisältää keskeisimpiä eläinten kuvantamiseen liittyviä asioita.

Verkkokurssin tavoite on sekä lisätä opiskelijan tietoja eläinten röntgentutkimusten suorittamisesta ja tutkimusten erityispiirteistä, että monipuolistaa Metropolia ammattikorkeakoulun röntgenhoitajaopiskelijoille tarjoamaa kurssien valikoimaa. Kurssi antaa opiskelijalle pohjan eläinten röntgenkuvaukseen tarvittavista tiedoista ja taidoista. Metropolia korkeakoululla ei ole entuudestaan vastaavanlaista kurssia tai opintomateriaalia opiskelijoille eläinten röntgenkuvauksesta. Eläinsairaalan röntgenosastolle harjoitteluun haluavia opiskelijoita on säännöllisesti, joten tarvetta tällaiselle kurssille on. Kurssi hyödyttää niin opiskelijaa, oppilaitosta kuin harjoittelupaikkaa. Kurssin suoritettuaan opiskelijalla on teoretietoa eläinten kuvantamisesta, ja harjoittelupaikassa hän voi keskittyä käytännöntaitojen harjoitteluun. Harjoittelupaikka säästää aikaa ja resursseja opiskelijan perehdytyksestä ja opiskelija saa harjoittelustaan suuremman hyödyn.

Projektin alustava suunnitelma valmistui syksyllä 2012. Tammikuussa 2013 yksi projektiryhmän jäsen oli työharjoittelujaksolla Helsingin Yliopistollisessa eläinsairaalassa pieneläinpuolella. Tästä saatiin lisätietoa sairaalassa kuvattavista eläimistä. Kurssin tavoitteet luotiin työelämän tarpeiden pohjalta ja verkkokurssin opetusmetodia jäseneltiin. Keväällä 2013 kerättiin lisää lähdemateriaalia, aloitettiin projektin toteutusta sekä konsultoitii eläinten röntgenosastolla työskenteleviä röntgenhoitajia projektiin liittyvistä keskeisistä käsitteistä. Kesällä ja alkusyksystä 2013 kurssimateriaali koottiin ja muokattiin Moodle -oppimisolustalle kurssiksi. Kurssi valmistui syksyllä 2013, jolloin kirjoitettiin myös raportti projektista. Verkkokurssin käsikirjoitus, joka tehtiin suunnitteluvaiheessa, on raportin liitteessä 2.

Valmiin kurssin sisältö vastaa kolmea opintopistettä ja kurssimateriaali on rajattu opintopisteiden arvoisella tavalla. Yhden opintopisteen vastatessa 27 tuntia opiskelijan työtä, vastaa koko kurssi näin ollen 81 työtuntia.

Kurssille tuotetun materiaalin sisältö pohjautuu kurssin tavoitteisiin. Opintojakson suunnittelu alkaa aina tavoitteiden määrittämisestä. Opiskelijan tavoitteet tulisi ilmaista siten, että ne ovat konkreettisia ja arvioitavia eivätkä menetelmämuodossa, kuten jo-

honkin asiaan tutustuminen tai perehtyminen. Hyvä lähtökohta on miettiä kenelle kurssia tehdään ja mitä sillä on tarkoitus oppia. (Koli 2008:32-41.) Tämän kurssin tavoitteiden määrittelyssä on lähtökohtana käytetty eläinten röntgenosastolla työskentelevien röntgenhoitajien tarvitsemia tietoja ja taitoja. Materiaalia rajattaessa on lisäksi määritetty kurssin suorittajalta vaadittu aikaisempi osaaminen, ja tämä vaadittu perustieto on jätetty pois kurssimateriaalista, tai siihen on tietyin osin osoitettu kertausmateriaalia.

Kurssin materiaalin keräämiseen on käytetty aikaisempia julkaisuja, kirjallisuutta, artikkeleita, vastuullisesti ylläpidettyjä verkkosivustoja ja asiantuntijoiden konsultointeja, sekä opiskelijoiden omia kokemuksia harjoittelusta ja työskentelystä eläinsairaalan röntgenosastolla. Kurssilla oleva kuvamateriaali on tuotettu itse. Se koostuu kirjallisuuden pohjalta tehdyistä piirroksista sekä projektin jäsenten valokuvaamista lavastetuista röntgentutkimustilanteista. Materiaalissa käytetyt hevosten natiiviröntgenkuvat on saatu Hyvinkään Hevossairaalan tietokannasta ja pieneläinten natiiviröntgenkuvat on haettu verkkosivustoilta. Verkkokurssin opetusmateriaalin kokoamiseen käytetyt lähteet ovat raportin liitteessä 1.

Pohjamateriaali on koottu yleisesti luotettavina pidetyistä lähteistä. Lähdekirjallisuutta sekä tutkimustietoja on haettu tietokannoista, selailuhauilla sekä eri kirjastojen tiedonhakujärjestelmistä käyttämällä hakusanoina eläin, röntgentutkimus, röntgenkuvaus, anatomia, säteilyturvallisuus, STUK, verkko-oppiminen, verkkopedagogiikka, verkkokurssi, verkko-opetus, oppimistyyli sekä näiden sanojen eri taivutusmuotoja. Aineistohaut on tehty suomeksi ja englanniksi. Löydetyistä kirjallisuudesta ja tutkimustiedosta on valikoitu tarpeellinen ja verkkokurssille hyödyllinen osa konsultoimalla alan asiantuntijoita kurssin keskeisimmän sisällön osalta.

Kurssin sisältö on jaettu omiksi osa-alueikseen, joita ovat kissojen ja koirien röntgentutkimukset, hevosten röntgentutkimukset, säteilyturvallisuus ja säteilysuojelu sekä aseptiikka eläinröntgenosastolla. Nämä osiot sisältävät tekstitiedostoina tavallisimmat tutkimukset eläinten natiiviröntgenkuvantamisessa asetteluineen ja kuvausarvoalueineen, anatomiaa, turvalliset työtavat eläinröntgenissä sekä eläinten kuvantamisen erityispiirteitä. Materiaali on muodoltaan kirjallisuudesta ja asiantuntijoilta koostettua tietoa kuvineen, sekä osoitettua lisäkirjallisuutta ja verkkolinkkejä, tehtäviä ja tentti.

Eläinten anatomiasta ja asettelusta röntgentutkimuksiin on julkaistu runsaasti oppikirjallisuutta, joita on käytetty valikoiden niiltä osin, jotka ovat tälle projektille olennaisia.

Käytännön tietoa työskentelystä eläinröntgenosastolla on saatu eläinten kuvantamisen ammattilaisilta eli eläinten röntgenosastolla työskenteleviltä röntgenhoitajilta, sekä eläinten röntgenosastolla työharjoittelussa olleilta opiskelijoilta. Säteilyturvallisuuden osalta Säteilyturvakeskus on tehnyt suosituksia ja ohjeistuksia eläinröntgentoimintaan, lisäksi eri kuvantamisyksiköillä on omia ohjeita ja opaskirjoja, joita kurssissa on hyödynnetty. Monilta osin ihmisten kuvantamiseen tarkoitetut ohjeet ovat voimassa myös eläinten kuvantamisessa, esimerkiksi toimintaa ohjaavat lait ja säädökset ovat yhteiset. Näitä lakeja ja säädöksiä ei kurssilla erikseen opeteta, vaan ne kuuluvat kurssille osallistuvan aikaisempaan suositeltuun osaamiseen, ja niihin on tarjottu verkkolinkit kertaamista varten.

Opetusmateriaaliin tarvittavan tietoperustan ollessa koottuna, luotiin Moodleen pohja verkkokurssille, johon kerätty tieto jäseneltiin. Sisältöä on muokattu lähdemateriaaliin ja kokemukseen pohjautuen. Materiaalin sisällön oikeellisuudesta ja tarpeellisuudesta on konsultoitu myös alan asiantuntijoita eli eläinten röntgenosastolla työskenteleviä röntgenhoitajia. Materiaalin pohjalta kurssille on tuotettu erityyppisiä tehtäviä ja loppuentti.

Projektiryhmä koostui neljästä röntgenhoitajaopiskelijasta, joiden kesken työtehtävät jaettiin. Verkkokurssin materiaalista pieneläinten ja hevokuvausten suorittaminen erityisalueineen jaettiin kahdelle ryhmän jäsenelle. Kolmas tekijä paneutui verkkoppiin liittyvään materiaaliin ja säteilyturvallisuuteen. Neljäs opiskelija perehtyi eläinten anatomiaan ja kuvaussuuntiin tuottaen näistä kuvamateriaalia. Projektiryhmä osallistui yhdessä kuvaus- ja haastattelutilanteisiin Hyvinkään Hevossairaalassa sekä Helsingin Yliopistollisessa pieneläinsairaalassa, joissa valokuvattiin materiaaliin lavastettuja asettelukuvia. Kaikki projektiryhmän jäsenet tekivät tuottamaansa materiaaliin tehtäviä ja kurssin tentti koottiin yhdessä koko materiaalista. Kaikki tekijät etsivät myös lisätietoa ja tutkimuksia eläinten kuvantamisesta, sekä konsultoivat asiantuntijoita aiheesta. Kaikesta tästä materiaalista koostettiin yhdessä projektin tuotos: Metropolia ammattikorkeakoulun verkkokurssi eläinten natiiviröntgentutkimuksista. Projektin dokumentointiin kirjoittamalla siitä raportti.

Opinnäytetyön projektista tehtiin sopimus Metropolia ammattikorkeakoulun kanssa. Projektissa on toimittu eettisten periaatteiden mukaisesti käytettäessä muiden julkaisemia materiaaleja, ja lähteet sekä lainaukset on merkitty asianmukaisesti. Asiantuntijoilta saatua informaatiota ei ole vääristelty. Projektissa käytetty kuvamateriaali on suu-

rimmaksi osaksi projektiin osallistuneiden itse valokuvaamaa tai piirtämää. Valokuvaamiseen sekä kuvien käyttöön on pyydetty luvat asianomaisilta. Oppimateriaalissa käytettyjen natiiviröntgenkuvien käyttöön on pyydetty lupa Hyvinkään Hevossairaualta.

8 Pohdinta

8.1 Projektin ja projektin tuotoksen arviointi

Projektin edetessä verkkokurssin muoto sisältöineen muuttui jonkin verran suunnitelmasta. Projektiryhmän Hyvinkään Hevossairaalaan ja Helsingin Yliopistolliseen eläinsairaalaan tekemät opintoretket, sekä työharjoittelut eläinsairaalassa auttoivat rajaamaan projektin aihetta. Käynnit tuottivat arvokasta tietoa sekä kuvia verkkokurssin opetusmateriaalia varten, ja kurssia voitiin kohdentaa tarkemmin työelämän tarpeisiin sopivaksi.

Asiantuntijoiden ja projektiryhmän jäsenten välinen yhteistyö sujui hyvin. Projektin alussa uhkana olivat aikataulujen yhteensovittamisen haasteet, mutta aikataulujen kanssa joustamalla ja neuvottelemalla projekti saatiin etenemään. Projektin sisäinen viestintä toimi välillä hitaasti aikatauluongelmien vuoksi, mutta ei kuitenkaan aiheuttanut estettä projektin etenemiselle suunnitelman mukaisesti tai tuotoksen valmistumiselle ajallaan. Tulevaisuudessa pieni mahdollinen uhka on, ettei projektin lopullinen tuotos vastaakaan kaikilta osin kurssille osallistuvien opiskelijoiden tai työelämän tarpeita.

Materiaalin tuottaminen kurssille oli melko haastavaa, sillä aineistoa oli saatavilla joiltakin osin hyvin runsaasti, mutta toisista aihepiireistä todella vähän. Pedagogiikan ja verkko-opetuksen osalta materiaalia löytyi todella paljon, mutta sen lukemiseen ja tutkimiseen käytettävissä oleva aika oli rajallinen. Projektille hyödyllisimmän materiaalin valikointi oli haaste. Eläinten luustoanatomiasta ja hevosten kuvantamisesta materiaalia taas oli vähän, se oli hajanaista tai se ei suoraan vastannut Helsingin Yliopistollisen eläinsairaalan ja Hyvinkään Hevossairaalan käytäntöjä. Projektin tarkoitukseen soveltuvaa tieteellistä tutkimusmateriaalia eläinten röntgentutkimuksista ei tietokannoista tai verkkosivustoilta löytynyt.

Tuotetun kurssin opetusmateriaalien oikeellisuutta ja ajantasaisuutta tarkastutettiin projektin aikana jatkuvasti eläinten kuvantamisen asiantuntijoilla, ja tietoja joiltakin osin

korjattiin tai tarkennettiin heidän ohjeidensa pohjalta. Esimerkiksi hevosten röntgentutkimusten osuuden ja säteilyturvallisuuden oppimateriaaleihin tehtiin muutama selvittävä tarkennus. Projektin päättyessä verkkokurssia esiteltiin muutamille röntgenhoitajaopiskelijoille sekä Helsingin Yliopistollisessa eläinsairaalassa työskenteleville röntgenhoitajille ja eläinlääkärille.

Valmiiseen kurssiin tutustuneet röntgenhoitajaopiskelijat pitivät sen ulkoasua selkeänä ja opiskelijaystävällisenä. Hyvinkään Hevossairaalan röntgenhoitaja ja Helsingin Yliopistollisessa eläinsairaalassa työskentelevä eläinlääkäri sekä röntgenhoitaja totesivat opetusmateriaalin soveltuvuuden. Projektin jäsenet kokivat projektin tarkoituksen saavutetuksi ja tuotoksena saadun verkkokurssin toimivaksi lisäksi Metropolia ammattikorkeakoulun kurssitarjontaan.

Verkkokurssin käytettävyyttä ja toimivuutta voidaan lopullisesti arvioida vasta kun riittävän suuri joukko opiskelijoita on kurssin suoritettuaan antanut siitä palautetta ohjaavalle opettajalle. Verkkokurssia voidaan tulevaisuudessa täydentää tehtävillä, röntgenkuvilla sekä laajemmalla tentillä, sillä näiltä osin verkkokurssi jäi suppeammaksi. Verkkokurssin oppimateriaali on koostettu Hyvinkään Hevossairaalan sekä Helsingin Yliopistollisen eläinsairaalan käytäntöjen mukaisesti, joten aineisto ei välttämättä kaikilta osin suoraan sovellu muiden eläinklinikoiden käyttötarpeisiin.

8.2 Luotettavuus ja eettisyys

Koko projektin ajan huomioitiin eettinen toiminta ja tekijänoikeudet sekä tuotoksen sisällön, että projektin dokumentoinnin osalta. Projektin raportoinnissa noudatettiin Metropolia ammattikorkeakoulun antamia opinnäytetyön raportoinnin ohjeita. Lähdeviitteet ja lähteet merkittiin tuotettuun materiaaliin ja projektin raporttiin asiaankuuluvalla tavalla, eikä lähteistä saatua tietoa kirjoitettu tai kopioitu omiin nimiin tai sen sisältöä vääristetty. Kurssimateriaalin oikeellisuuden ja siinä käytettyjen lähteiden eettisen käytön tarkistamista helpottaa jokaisen materiaalin yhteydessä olevat lähdeluettelot. Verkkokurssilla olevien valokuvien ottamiseen ja niiden käyttöön pyydettiin lupa asianomaisilta ja lähdetiedot on myös näistä merkitty asianmukaisesti. Koska projektissa tuotettua materiaalia tarkistutettiin käytännön työtä tekevillä ammattilaisilla, voi materiaalia pitää luotettavana ja tarkoitukseensa soveltavana.

Luotettavan ja eettisen lopputuloksen ansioista voi Metropolia Ammattikorkeakoulu käyttää tuotettua eläinten kuvantamisen verkkokurssia osana kurssitarjontaansa.

8.3 Ammatillinen kehittyminen

Opinnäytetyöprosessin aikana projektiryhmän jäsenet oppivat työskentelemään projektin toimijoina suunnitellen, toteuttaen ja arvioiden lopullista tuotostaan. Projektiryhmä omaksui taidon hallita isoa tehtäväkokonaisuutta ja sen etenemistä. Kyky suunnitella ja edistää prosessia aikatauluineen, rajata aihetta ja hallita laajaa työtä jakamalla se pienempiin osakokonaisuuksiin kehittyivät. Projektin aikana sen jäsenet ovat oppineet etsimään, analysoimaan ja rajaamaan lähdeaineistoa, sekä muokkaamaan siitä pedagogisiin malleihin pohjautuvaa oppimateriaalia. Pedagogiikka ja opetusmateriaalin tuottaminen sekä verkkokurssin suunnittelu olivat projektiryhmälle entuudestaan tuntemattomia aihealueita. Projektin edetessä ryhmän jäsenet oppivat tuottamaan pedagogisesti verkkokurssille soveltuvaa oppimateriaalia ja muotoilemaan opiskelijaystävällisen kurssin. Jäsenet oppivat myös projektin ja sen tuotoksen oikeaoppisen kirjaamisen ja raportoinnin.

Prosessin edetessä projektiryhmän jäsenet ovat kasvaneet ja kehittyneet ammatillisesti jatkuvan itsenäisen reflektoinnin sekä projektista saamansa ulkopuolisen arvioinnin ansioista. Myös projektiryhmän yhteistyö- ja organisointitaidot kehittyivät. Projekti on ollut monitahoinen ja vaativa prosessi. Se on muuttunut edetessään tarkoitukseensa soveltuvammaksi ja on vaatinut tekijöiltään joustavuutta sekä luovuutta, jotta se ei pysähtyisi vaan kehittyisi tuotokseksi, joka vastaa sekä tekijöiden että yhteistyötahojen ja käyttäjien vaatimuksia ja tarpeita.

8.4 Tuotoksen kehittämismahdollisuudet

Verkkokurssia on mahdollista jatkossa kehittää soveltumaan pieneläinhoitajien koulutukseen pieneläinten oikeaoppisessa ja turvallisessa natiiviröntgentutkimusten suorittamisessa, sekä eläinklinikoiden uusien työntekijöiden perehdyttämiseen.

Projektissa tuotetun kurssin soveltuvuutta opetukseen käytännössä, sekä sen mahdollisia puutteita ja kehittämistarpeita olisi hyödyllistä vielä jatkossa tutkia. Kurssin suorittaneiden opiskelijoiden sekä ohjaavan opettajan antaman palautteen pohjalta voidaan

kurssin toimivuutta analysoida ja kurssia kehittää vieläkin tarkoitukseensa sopivammaksi.

Lähteet

Alén, Riina 2011. Annostarkkailu ja yleistä TLD-dosimetreista. STUK. Verkkodokumentti.

<http://www.stuk.fi/proinfo/koulutus/fi_FI/RT2011/_files/86251258529383260/default/Al-en-Riina-RT2011.pdf> Luettu 12.11.2013.

Havukainen, Ritva. Säteilyturvallisuus eläinröntgentutkimuksissa. STUK. Verkkodokumentti. <<http://www.stuk.fi/julkaisut/katsaukset/pdf/elainrtg.pdf>> Luettu 12.11.2013.

Häkkinen, Päivi – Järvelä, Sanna – Lehtinen, Erno 2006. Oppimisen teoria ja teknologian opetusikäyttö. Helsinki. WSOY Oppimateriaalit Oy.

Jyrinki, Henna 2010. Lemmikinomistajan monet kasvot - Moniparadigmmainen tutkimus kuluttajasubjektista lemmikkeihin liittyvässä kuluttamisessa. Vaasan Yliopisto. Artikkelikokoelma. Verkkodokumentti. <http://www.uva.fi/materiaali/pdf/isbn_978-952-476-307-3.pdf> Luettu 3.6.2013.

Kalliala, Eija 2002. Verkko-opettamisen käsikirja. Jyväskylä. Gummerus Kirjapaino Oy.

Koli, Hanne 2008. Verkko-ohjauksen käsikirja. Saarijärvi. Saarijärven offset Oy.

Liedon Pieneläinlinikka. Röntgentutkimukset. Verkkodokumentti.

<<http://www.liedonpienelainlinikka.com/rontgen.html>>. Luettu 12.3.2013.

Nicklen, Kirsi 2013. Hyvinkään Hevossairaala. Suulliset tiedonannot 6/2013.

Nicklen, Kirsi. Säteilyturvallisuus hevosen röntgentutkimuksessa. Luentomateriaali Hyvinkään Hevossairaalle.

Prashing. Learning Styles Pyramid Model. Verkkodokumentti.

<<http://www.creativelearningcentre.com/About-Learning-Styles-Pyramid-Model.html>> Luettu 30.9.2013.

Silvan, Sini 2007. Eläinröntgenissä käyvät rakkaat perheenjäsenet. ALARA 3/2007.

STUK 2013. Eläinröntgentutkimukset. Verkkodokumentti.

<http://www.stuk.fi/sateilyn-hyodyntaminen/fi_FI/elainrontgen/> Luettu 12.8.2013.

Suomen Kennelliitto 2013. Suomessa rotukoiria enemmän kuin koskaan. Verkkodokumentti.

<http://www.kennelliitto.fi/FI/kennelliitto/uutiset/2011/20110119_rotukoiria_enemman_kuin_koskaan.htm> Luettu 3.6.2013.

Virtanen, Hannu 2000. ”Kärsivällisiä potilaita”. Eläinten röntgenkuvauksessa on niksinsä. ALARA 2/2000.

Opetusmateriaalin kokoamiseen käytetyt lähteet

American College of Veterinary Radiology 2013. Verkkodokumentti.
<<http://www.acvr.org>> Luettu 12.7.2013.

Butler, Janet A. - Colles, Christopher M. - Dyson, Sue J. – Kold, Sved E. – Poulos, Paul 1993. Clinical Radiology of the Horse. W. Blackwell Science Ltd. Great Britain, Somerset.

Evira 2012. Eläinten terveys ja eläintaudit. Verkkodokumentti.
<<http://www.evira.fi/portal/fi/elaimet/elainten+terveys+ja+elaintaudit/>> Luettu 13.7.2013.

Fehér György - Szunyoghy András. 2010. Anatomian piirustusopas -eläin. h.f.ullmann. Germanyelsingin Yliopisto 2013. Yliopistollinen eläinsairaala. Verkkodokumentti.
<<http://www.vetmed.helsinki.fi/elainsairaala>> Luettu 12.7.2013.

Hyvinkään Hevossairaala 2013. Natiiviröntgenkuvien tietokanta. Hevosten röntgenkuvaus PowerPoint-esitysten röntgenkuvat.

Kanerva, Kira ja Dorazio. Mallina asettelukuvissa 6/2013. Hyvinkään Hevossairaala.

Koiran parvovirustartunta. Verkkodokumentti. <<http://www.parvo.fi>> Luettu 25.8.2013.

Metsälä, Noora 2010. Equinetti – Hevosista hevosiin. Verkkodokumentti.
<<http://equinetti.webs.com/jalananatomia.htm>> Luettu 27.9.2013.

Montonen, Timo 2008. Palmenia, Helsinki. Verkko-opiskelijan opas: kokemuksia kirjoittajakoulutuksesta.

Nevgi, Anne ja Tirri, Kirsi 2003. Suomen kasvatustieteellinen seura. Hyvää verkko-opetusta etsimässä.

Nicklen, Kirsi. Mallina asettelukuvissa 6/2013. Hyvinkään Hevossairaala.

Nicklen, Kirsi. Projektissa konsultoitu röntgenhoitaja. Hyvinkään Hevossairaala.

Nicklen, Kirsi. Säteilyturvallisuus hevosen röntgentutkimuksessa. Luentomateriaali Hyvinkään Hevossairaallalle.

Norman, Jouni – Ollila, Petra. 2011. Säteilysuojeluopas hevoscuvauksiin. Verkkodokumentti.
<<https://publications.theseus.fi/handle/10024/24663>> Luettu 20.6.2013.

Ravitieto.fi 2013. Hevosen anatomia. Verkkodokumentti.
<<http://www.ravitieto.fi/hevosen-anatomia>> Luettu 27.9.2013.

Thrall, Donald E. 1986. Textbook of Veterinary Diagnostic Radiology. Elsevier. St. Louis, Missouri.

Veterinary Radiology 2009. Teaching and learning about veterinary diagnostic imaging. Verkkodokumentti. <<http://www.veterinaryradiology.net>> Luettu 10.7.2013.

Vetnext. Verkkodokumentti. <<http://www.vetnext.com>> Luettu 18.7.2013.

Virtuaalikylä – Hevosten hoito ja hyvinvoinnista huolehtiminen 2013. Kengitys ja kavioiden hoito. Verkkodokumentti.

<http://www.virtuaali.info/opetusmaatilat/?tila_id=1&prosessit&pid=356&aid=5&kortti=2732&o=1076> Luettu 27.9.2013.

Yliopistollisen eläinsairaalan pieneläinten kuvausohjeet – kirja (Yliopiston röntgenin käytössä).

Verkkokurssin käsikirjoitus

AIHE	MATERIAALI	SISÄLTÖ	TEHTÄVÄT	ELEMENTIT
Orientaatio	Word – tiedosto	vaadittu osaami- nen, tavoitteet		
Ohjeet verkko- opiskeluun	Word – tiedosto	ohjeet, aikataulu		
Anatomia	PowerPointit	luustot, suunnat	aukkotehtävä	piirroskuvat
Hevoskuvaukset	PowerPointit	yleistä, asettelu, kuvausarvot	ristikko	kuvat
Kissan ja koiran kuvantaminen	PowerPointit	yleistä, asettelu ja kuvausarvot	valitse oikea vaihtoehto	kuvat
Säteilyturvallisuus	PowerPoint	kiinnipito, suojat, lait	oikein/väärin	ääni
Lisätieto	Linkit, kirjat	eläinröntgen		
Tentti				