

Annika Karjalainen & Janne Eskelinen

SÄTEILYTURVALLISUUSVASTAAVA ELÄINTEN KUVANTAMISESSA

Opiskelumateriaali Säteilyturvallisuusvastaava-opintojaksolle

SÄTEILYTURVALLISUUSVASTAAVA ELÄINTEN KUVANTAMISESSA

Opiskelumateriaali Säteilyturvallisuusvastaava-opintojaksolle

Annika Karjalainen
Janne Eskelinen
Opinnäytetyö
Syksy 2020
Radiografian ja sädehoitotyön tutkinto-ohjelma
Oulun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu
Radiografian ja sädehoitotyön tutkinto-ohjelma

Tekijät: Annika Karjalainen & Janne Eskelinen

Opinnäytetyön nimi: Säteilyturvallisuusvastaava eläinten kuvantamisessa – opiskelumateriaali Säteilyturvallisuusvastaava-opintojaksolle

Työn ohjaajat: Karoliina Paalimäki-Paakki & Tanja Schroderus-Salo

Työn valmistuslukukausi ja -vuosi: Syksy 2020

Sivumäärä: 30 + 4

Lääketieteellisissä kuvantamistutkimuksissa käytetään yleensä röntgensäteilyä, joka on ionisoivaa säteilyä. Ionisoiva säteily voi aiheuttaa DNA-vaurioita. Ionisoivan säteilyn käyttö on luvanvaraista ja säteilylaki antaa säteilynkäytölle edellytykset ja raamit, joita tulee noudattaa. Säteilyturvallisuusvastaavan tehtävään kuuluu huolehtia säteilysuojelusta toimipaikalla toiminnanharjoittajan apuna. Säteilyturvallisuusvastaavana eläinten kuvantamisessa voi toimia henkilö, jonka pohjakoulutus on eläinlääkäri, sairaalafyysikko tai ammattikorkeakoulututkinnon suorittanut röntgenhoitaja.

Opinnäytetyö toteutettiin toiminnallisena opinnäytetyönä yhteistyössä Oulun ammattikorkeakoulun kanssa. Työn tarkoituksena oli luoda uudelle Säteilyturvallisuusvastaava-opintojaksolle opiskelumateriaalia opiskelijoiden käyttöön. Opinnäytetyön raporttiosuus koostui tietoperustasta ja opiskelumateriaalin tuottamisesta. Opinnäytetyön tietoperusta koottiin alan kirjallisuudesta ja internet-lähteistä.

Opinnäytetyön toiminnallisen osuuden tuloksena syntyi opiskelumateriaali. Siihen on kerätty ajantasaista tietoa säteilyturvallisesta työskentelystä eläinten kuvantamisyksiköissä. Opiskelumateriaalissa käsitellään eläinten kuvantamisen erityispiirteitä, säteilysuojien käyttöä ja säteilyturvallisuusvastaavan tehtäviä.

Opiskelumateriaalin laatua mitattiin kyselyllä, johon vastasi opiskelijoita Säteilyturvallisuusvastaava-opintojaksolta. Kyselyn tulosten perusteella opiskelumateriaali vastasi asetettuja laatuvaatimuksia. Opiskelumateriaali otettiin käyttöön Säteilyturvallisuusvastaava-opintojaksolla. Sitä voidaan hyödyntää myös eläinten kuvantamisyksiköissä, joissa se voi edistää säteilyturvallista työskentelyä. Mahdollinen jatkotutkimus voisi käsitellä sitä, kuinka opiskelumateriaali on vaikuttanut työskentelytapoihin säteilyn käytössä eläinten kuvantamisyksiköissä.

Asiasanat: säteilyturvallisuusvastaava, säteilyturvallisuus, eläin, kuvantaminen, opiskelumateriaali, röntgen

ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences
Degree Programme in Radiography and Radiation Therapy

Authors: Annika Karjalainen & Janne Eskelinen

Title of thesis: Radiation Safety Officer in Veterinary Imaging – study material for the course 'Radiation Safety Officer'.

Supervisors: Karoliina Paalimäki-Paakki & Tanja Schroderus-Salo

Term and year when the thesis was submitted: Autumn 2020 Number of pages: 30 + 4

Medical facilities utilize ionization radiation, such as X-radiation, as well as non-ionizing radiation for imaging purposes. Ionizing radiation can damage DNA. In Finland the use of ionizing radiation is subjected to permission. The legislation sets the requirements and the rules that must be followed. The work of a radiation safety officer, along with the operator of the organization, is to ensure that the radiation protection rules are followed. In veterinary imaging, the personnel qualified to work as a radiation safety officer are veterinarians, medical physicists and radiographers with a polytechnic degree.

This thesis was carried out as a functional thesis in co-operation with Oulu University of Applied Sciences. The purpose of the thesis was to produce study material for the students taking the course 'Radiation Safety Officer'. The result of the functional part of this thesis was a study material. This study material is based on up-to-date information about safe working with X-radiation in veterinary clinics. The study material focuses on the special features of veterinary imaging, the use of radiation shields and the work of a radiation safety officer.

The quality of the study material was evaluated with a questionnaire that was sent to the students of the course 'Radiation Safety Officer'. The results of the questionnaire showed that the study material fulfilled the quality requirements that were established. Therefore, the study material was included to the course 'Radiation Safety Officer'. It can also be utilized in veterinary clinics where it can improve the way in which personnel work with radiation and ensure safe X-ray handling. Further study could assess how using the guide has affected working with radiation in veterinary clinics.

Keywords: radiation safety officer, radiation safety, veterinary, imaging, study material, X-ray

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	6
2	SÄTEILYTURVALLISUUSVASTAAVA ELÄINTEN KUVANTAMISESSA	7
	2.1 Laki säätelee säteilyn käyttöä.....	7
	2.2 Turvallisuuskulttuuri ja säteilyturvallisuusvastaava eläinten kuvantamisessa.....	8
	2.3 Säteilystä suojautuminen eläinten kuvantamisessa	9
3	PROJEKTIN TARKOITUS JA TAVOITTEET	12
4	OPISKELUMATERIAALIN SUUNNITTELU JA TOTEUTUS.....	14
	4.1 Tiedonhankinta.....	14
	4.2 Opiskelumateriaalin laatukriteerit	16
	4.3 Projektityön sopimukset.....	19
5	OPISKELUMATERIAALIN JA PROJEKTIN ARVIOINTI.....	20
	5.1 Opiskelumateriaalin arviointi palautekyselyn perusteella.....	20
	5.2 Opiskelumateriaalin itsearviointi	22
	5.3 Projektityöskentelyn arviointi	22
6	POHDINTA	24
	6.1 Tekijänoikeudet ja eettisyys.....	24
	6.2 Projektin onnistumisen arviointi	25
	6.3 Omat oppimiskokemukset	26
	6.4 Jatkokehitysehdotukset	27
	LÄHTEET.....	28
	LIITTEET	31

1 JOHDANTO

Säteilyturvallisuus liittyy kiinteästi kaikkeen säteilytoimintaan. Lääketieteellisen säteilyn käytön tulee olla oikeutettua ja sen avulla saatava hyöty tulee olla suurempi kuin siitä aiheutuva haitta (Valtioneuvoston asetus ionisoivasta säteilystä 1034/2018 2.3§, 4§). Turvallisella säteilyn käytöllä on merkittävä vaikutus väestön ylimääräiseen säteilyannokseen, jolla taas on vaikutusta mahdollisten säteilyn aiheuttamien haittojen ilmenemiseen. Nämä haitat voivat ilmetä esimerkiksi syöpänä. (Säteilyturvakeskus 2017. Viitattu 28.10.2019.) Käytännön säteilytyön turvallisuudesta toimipaikoilla vastaa toiminnanharjoittajan apuna säteilyturvallisuusvastaava. Säteilyturvallisuusvastaavan työtehtäviä ovat muun muassa työntekijöiden annostarkkailu ja yhteyshenkilönä toimiminen organisaation ja Säteilyturvakeskuksen välillä. (Säteilylaki 859/2018 5.28§.)

Eläinten lääketieteellisessä kuvantamisessa henkilö altistuu säteilylle, kun hän joutuu pitämään eläintä liikkumattomana kuvauksen aikana (Säteilyturvakeskus 2019, viitattu 15.10.2019). Altistukseen vaikuttavat henkilön käyttämät säteilysuojaimet, kuvauslaitteen parametrit ja henkilön etäisyys säteilyn primärikeilasta (Barber & McNulty 2012, 578-585). Tämän projektimuotoisen opinnäytetyön tarkoituksena oli tuottaa opiskelumateriaalia Oulun ammattikorkeakoululle kansalliseen säteilyturvallisuusvastaavan opintojaksoon. Opiskelumateriaalille oli tarvetta, koska koulutus on uusi ja se on suunnattu myös eläinten kuvantamisen parissa työskenteleville henkilöille. Laajemmassa kokonaisuudessa tämä opinnäytetyö voi vähentää työntekijöiden ja tukihenkilöiden säteilyaltistusta eläinten röntgentutkimuksissa. Opiskelumateriaalin tuotannossa hyödynnettiin mahdollisimman uutta tutkittua tietoa, jolloin sen sisältö pysyisi ajantasaisena mahdollisimman pitkään. Tämän vuoksi työssä käytettiin uusinta säteilylakia (859/2018), eikä vanhempiin säädöksiin viitata.

2 SÄTEILYTURVALLISUUSVASTAAVA ELÄINTEN KUVANTAMISESSA

Lääketieteellisissä tutkimuksissa käytetään yleensä röntgensäteilyä, joka on ionisoivaa säteilyä. Ionisoiva säteily on sähkömagneettista säteilyä, jonka energia irrottaa elektroneja atomin ulkokuorelta. Tätä ilmiötä kutsutaan ionisaatioksi. Elollisissa kudoksissa ionisaatio voi vaurioittaa solujen DNA:ta, joka voi pahimmillaan johtaa syöpään. (Säteilyturvakeskus 2015b. Viitattu 18.10.2019). Ionisoivan säteilyn aiheuttaman haitan riskiä lisäävät suuri annosnopeus ja henkilön nuori ikä altistuksen aikana sekä altistuvan elimen tai kohteen ominainen herkkyys säteilylle. Ionisoivan säteilyn aiheuttamaa biologista haittaa kuvataan efektiivisellä annoksella, jonka mittayksikkö on millisievert (mSv). Efektiivisen annoksen määrittämisessä huomioidaan säteilyn energia ja yksittäisten elinten sädeherkkyys, esimerkiksi aikuisen ihmisen lannerangan röntgentutkimuksen efektiivinen annos on noin 1,5 mSv. (Skinner 2013, 387-389.)

Säteilysuojelun tarve huomattiin jo vuonna 1898, jolloin oli kulunut kolme vuotta röntgensäteilyn keksimisestä. Kiinnostus säteilyturvallisuuksiasioihin heräsi laajemmin, kun oli ilmennyt useita röntgensäteilyn aiheuttamia käsien ja sormien amputaatioita ja syöpäsairauksia. Vammat olivat syntyneet röntgenkokeiden seurauksina. Vuonna 1928 perustettiin Kansainvälinen säteilysuojelutoimikunta ICRP eli International Commission on Radiological Protection. Vuodesta 1957 säteilytoiminta Suomessa on vaatinut luvan ja toimintaa valvotaan kansainvälisten määräysten mukaisesti. (Salomaa, Pukkila, Ikäheimonen, Pöllänen, Weltner, Paile, Sandberg, Nyberg, Marttila, Lehtinen & Karvinen 2004, 6.)

2.1 Laki säätelee säteilyn käyttöä

Säteilylain tarkoituksena on terveyden suojeleminen säteilyn aiheuttamilta haitoilta. Lain tarkoituksena on myös ehkäistä ja vähentää säteilystä aiheutuvia ympäristöhaittoja ja muita haittoja. (Säteilylaki 859/2018 1.1§.) Toiminnan säteilyturvallisuudesta vastaa toiminnanharjoittaja ja tämä vastuu on jakamaton. Suomessa säteilyturvallisuuksia valvoo Säteilyturvakeskus (STUK). Terveystieteiden tutkimuskeskus myöntää säteilyn käyttöön luvat ja tekee tarkastuskäyntejä säteilykäyttöpaikoille. (Säteilyturvakeskus 2020. Viitattu 4.11.2020; Säteilyturvakeskus 2019c. Viitattu 4.11.2020.) Säteilylainsäädännön mukaan säteilysuojelun kolme peruseriaatetta ovat oikeutusperiaate, opti-

mointiperiaate ja yksilönsuojaperiaate. Oikeutusperiaate määritellään säteilylaissa niin, että toiminta on oikeutettua silloin, kun toiminnasta saavutettavissa oleva kokonaishyöty on suurempi kuin siitä tuleva haitta. Optimointiperiaate taas velvoittaa pitämään lääketieteellisestä tutkimuksesta tulevan säteilyaltistuksen niin pienenä kuin se on hyödyn saamiseksi vielä mahdollista. Yksilönsuojaperiaate kehottaa pitämään väestön yksilön ja työntekijän säteilyannoksen annosrajojen alapuolella. (Säteilylaki 859/2018 2.5§, 6§, 7§)

Lainsäädäntö määrittelee säteilysuojeluun liittyvät ohjenuorat, mutta myös erikseen säteilyannosrajat säteilytyöntekijöille ja muulle väestölle. Säteilytyöntekijöillä annosrajat perustuvat ainoastaan työssä tapahtuvalle altistukselle, eikä niihin lasketa esimerkiksi henkilön omia röntgentutkimuksia tai luonnon taustasäteilyä. Säteilytyötoiminnassa on tärkeää huomioida turvallisuus, säteilyn käytön optimointi- ja oikeutusperiaatteet ja pyrkiä niin hyvään suojaukseen kuin se käytännöllisesti on mahdollista. (Säteilyturvakeskus 2014. Viitattu 2.11.2020.)

2.2 Turvallisuuskulttuuri ja säteilyturvallisuusvastaava eläinten kuvantamisessa

Säteilylain noudattamisesta on vastuussa toimipaikan organisaation johto, joka pitää huolen organisaationsa turvallisuuskulttuurin kehittämisestä. Turvallisuuskulttuuri pitää sisällään organisaation kaikilla tasoilla työskentelevien ihmisten toiminnan. Se mahdollistaa toimipaikan turvallisen säteilyn käytön. Organisaation kaikkien toimijoiden tulee olla tietoisia toimintaan liittyvistä säteilyriskeistä ja ymmärtää myös niiden turvallisuusmerkitys. Lisäksi kaikkien on noudatettava ohjeita turvallisista toimintatavoista sekä osallistua jatkuvaan oman osaston turvallisuuden parantamiseen. (Säteilylaki 859/2018 2.12§.) Jokaisen ionisoivaa säteilyä käyttävän organisaation tulee hankkia Säteilyturvakeskukselta turvallisuuslupa. Turvallisuuslupan saaminen edellyttää sitä, että organisaation säteilytoiminta on oikeutus-, optimointi- ja yksilönsuojaperiaatteen mukaista, säteilytoimintaa varten on laadittu turvallisuusarvio, toimintaa voidaan harjoittaa turvallisesti ja että toiminnanharjoittajalla on oikeus harjoittaa elinkeinoa Suomessa. (Säteilyturvakeskus 2019b. Viitattu 3.10.2019.)

Toimipaikan säteilyturvallisuudesta vastaa toiminnanharjoittaja (Säteilylaki 859/2018 5.22§). Työntekijöiden ja väestön säteilyturvallisuutta suunnitellessa toiminnanharjoittaja käyttää apunaan säteilyturvallisuusasiantuntijaa (STA). Toiminnanharjoittajan on nimettävä turvallisuuslupaa hakieksaan myös säteilyturvallisuusvastaava (STV). STV:n tehtäviin kuuluu huolehtia toiminnanharjoittajan apuna säteilysuojelusta. (Säteilylaki 859/2018 5.29§.) Pääasiassa STV:n vastuulla on säteilyä

käyttävän organisaation käytännön säteilytoiminta, mutta viimekäden vastuu turvallisuudesta on aina toiminnanharjoittajalla. STV:n tehtävät määrittää kuitenkin toiminnanharjoittaja toiminnan mukaan. Näitä tehtäviä ovat esimerkiksi henkilökohtainen annostarkkailu ja työolojen tarkkailu, säteilysuojaimien riittävydestä ja kunnosta huolehtiminen sekä toimiminen yhdyshenkilönä Säteilyturvakeskukseen. (TEHY & Suomen Röntgenhoitajaliitto 2018, 5.)

Säteilyturvallisuusvastaavan osaamisvaatimukseen kuuluvat syvälinen ymmärrys eri säteilylajien ominaisuuksista, fysikaalisista syntymekanismeista, vuorovaikutusilmiöistä ja radioaktiivisten aineiden muista ominaisuuksista sekä säteilyn käyttöön perustuvien sovellusten ja tutkimusmenetelmien periaatteista. STV:n on ymmärrettävä säteilyn altistuksen mittaamisen menetelmät, säteilydosimetria ja säteilysuojauksen suunnittelu. Lisäksi osaamisvaatimukseen kuuluvat säteilytoiminta, säteilylähteiden ominaisuudet ja käsittely sekä säteilylähteiden kunnossapito. (Sosiaali- ja terveysministeriön asetus ionisoivasta säteilystä 1044/2018 2.2§.) Säteilyturvallisuusvastaavan pohjakoulutukseksi eläinten kuvantamisessa määritellään sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen mukaan eläinlääkäri, sairaalafyysikko tai ammattikorkeakoulututkintopätevyyyden omaava röntgenhoitaja. (Sosiaali- ja terveysministeriön asetus ionisoivasta säteilystä 1044/2018 2.3§.) Lisäksi säteilyturvallisuusvastaavan koulutus on käytävä ilmi joko tutkintotodistuksesta tai koulutuksen suorittamisesta on oltava erillinen todistus. (Sosiaali- ja terveysministeriön asetus ionisoivasta säteilystä 1044/2018 2.4§.)

2.3 Säteilyltä suojautuminen eläinten kuvantamisessa

Eläinten kuvantamisessa tutkimuskohteena on eläin. Olennainen osa kuvauksen onnistumisesta on kuvattavan kohteen eli eläimen paikallaan pysyminen. Eläin voidaan rauhoittaa tai nukuttaa paikallaan pysymisen takaamiseksi, mutta usein joudutaan lisäksi käyttämään kiinnipitäjää eli tukihenkilöä. Haasteellisten kuvauskohteiden vuoksi tukihenkilöä joudutaan joskus käyttämään myös kuvailevyn pitelemiseen, mikäli apuvälineitä ei voida hyödyntää. Tukihenkilönä toimii ensisijaisesti eläimen omistaja tai muu eläimen mukana oleva henkilö, usein myös klinikan henkilökunnan jäsen. (Säteilyturvakeskus 2019a, viitattu 30.9.2019.) Säteilylaki (859/2018. 13.112§) velvoittaa pitämään optimointiperiaatteen mukaisesti lääketieteelliseen tutkimukseen osallistuvan, mutta myös tämän tukihenkilön, säteilyaltistuksen niin vähäisenä kuin mahdollista, joten säteilysuojeluun tulee kiinnittää erityistä huomiota. Lisäksi tukihenkilön on oltava täysi-ikäinen eli 18 vuotta täyttänyt ja ennen

tutkimusta on varmistuttava siitä, että tukihenkilö ei ole raskaana. Valtioneuvoston asetus ionisoivasta säteilystä (1034/2018 2.9§) kehottaa opastamaan tukihenkilöä tarpeen mukaan niin, että säteilyaltistus jäisi mahdollisimman pieneksi.

Koska tukihenkilön käyttö on useissa eläinten kuvantamistilanteissa välttämätöntä, tulee säteilyltä suojautumiseen kiinnittää erityistä huomiota. Tukihenkilön säteilyaltistukseen vaikuttavia asioita ovat eläimestä siroava säteily, etäisyys säteilyn primaarikeilasta ja tukihenkilön säteilysuojien käyttö. Kunnollisella suojauksella, eli säteilysuojainten käytöllä ja etäisyyden ottamisella, säteilyaltistus voidaan minimoida. Suojauksen merkitys kasvaa, mitä lähempänä säteilyn primaarikeilaa tukihenkilö on. Erityisesti kädet joutuvat usein olemaan lähellä primaarikeilaa kiinni pitämisen vuoksi, minkä takia suojakäsineitä käyttämällä käsien annos on merkittävästi pienempi. (Barber & McNulty 2012, 578-585.)

Vaikka ensisijaisen tukihenkilön kuuluisi olla eläimen omistaja tai muu eläimen mukana oleva henkilö, henkilökunta vaikuttaa toimivan aktiivisesti tukihenkilönä. Australialaisen tutkimuksen mukaan noin 79 % eläinlääkäreistä altistuu röntgensäteilylle vähintään kerran viikossa ja heistä noin 52 % altistuu vähintään viisi kertaa viikossa. Työperäiseen säteilyaltistukseen vaikuttavat tutkimusten määrän lisäksi otettavien röntgenkuvien määrä, röntgenlaitteen kuvausparametrit ja etäisyys röntgenlaitteesta eksponoinnin aikana. (Shirangi, Fritschi & Holman 2007, 32-38.) Arabiemiirikunnissa suoritetussa tutkimuksessa havaittiin, että hevossairaalan eläinlääkärit altistuivat säteilylle harvemmin kuin röntgenhoitajat ja hevostenhoitajat. Tämä ero johtuu siitä, että röntgenhoitajat ja hevostenhoitajat olivat useammin kuvaustilassa eksponoinnin aikana kuin eläinlääkärit. Tästä erosta huolimatta työntekijöiden vuotuinen säteilyannos, joka oli keskimäärin 0,7 mSv, jäi reilusti ICRP:n määrittämän 20 millisievertin rajan alle. (Elshami, Abuzaid, Rajab, Almajed, Alnuwaiser, Alghareeb & Alhomoud 2020, 1-5.)

Säteilyturvallisuuteen ja optimointiin tulee kiinnittää erityistä huomiota. Kanadalaisessa tutkimuksessa kiinnipitäjinä toimivat pitkälti työntekijät, tutkimuksessa arvioitiin heidän säteilysuojien käyttöönsä. Tutkimuksessa havaittiin, että tutkimukseen valitussa opetussairaалassa puuttavien säteilysuojien käyttö oli puutteellista. Lisäksi työntekijät yliarvioivat heidän säteilysuojien käyttöönsä. Todellisuudessa 89 % työntekijöistä käytti kilpirauhassuojaa työskennellessään kuvaustilassa eksponoinnin aikana. Suojakäsineiden käyttö oli myös puutteellista, sillä niiden takia eläinten kiinnipi-

täminen oli vaikeaa. Työntekijät toivoivatkin mukavampia suojavälineitä, niiden saatavuuden parantamista sekä lisää niiden käytön koulutusta. (Mayer, Koehncke, Belotta, Chevelda & Waldner 2018, 137-146.)

Puettavien säteilysuojien hyöty on kuitenkin todistettu. Eteläkorealaisessa tutkimuksessa arvioitiin eläinsairaalan kolmen henkilökunnan jäsenen säteilyaltistusta läpivalaisututkimuksissa. Tutkimuksessa havaittiin, että säteilysuojien käyttö eksponoinnin aikana pienensi merkittävästi työntekijöiden säteilyannosta. Suojia käyttämällä työntekijöiden silmäannokset pienenevät jopa 83 %, kilpirauhasannokset pienenevät jopa 67 %, rinta-annokset pienenevät jopa 87 %, gonadiannokset pienenevät jopa 86 % ja käsiannokset pienenevät jopa 64 %. (An, Lim, Lee, Kim, Min, Cho & Lee 2019, 266-270.) Suojainten ominaisuuksilla on myös merkitystä. Toisessa kanadalaisessa tutkimuksessa tutkittiin sitä, millaisia suojakäsineitä eläinklinikoiden työntekijät käyttävät ja kuinka usein. Suojakäsineitä on olemassa kolme eri mallia: täysin umpinainen käsine; käsine, jossa sormille on aukot ja käsine, jossa suoja on vain kämmenen päällä. Vain umpinainen käsine antaa parhaan suojan käsille. Tästä huolimatta 36 % työntekijöistä ei koskaan käyttänyt täysin umpinaisia käsinsuojia. Työntekijöistä yhdeksän prosenttia ei käyttänyt suojakäsineitä koskaan. Myös tässä tutkimuksessa havaittiin, että suojakäsineet vaikeuttavat eläimen kiinnipitämistä. Umpinaisia suojakäsineitä käytettiin useimmin akateemisilla työpaikoilla. (Mayer, Koehncke, Sidhu, Gallagher, Waldner 2019, 249-254.)

Säteilyä käytävällä ammattilaisella on olennainen rooli henkilökunnan ja tukihenkilön säteilyannoksen optimoinnissa. Säteilykentän pinta-alaa pienentämällä voidaan suoraan vaikuttaa kuvauskohteen annokseen, mutta myös siroavan säteilyn määrään ja sitä kautta tukihenkilön säteilyannokseen. Ammattilaisen tulee osata ohjata tukihenkilöä muun muassa kääntämään katseensa pois primaarikeilasta ja olemaan kurottavassa asennossa, jotta etäisyys säteilykeilasta olisi mahdollisimman suuri. (Säteilyturvakeskus 2015a, viitattu 30.9.2019.)

3 PROJEKTIN TARKOITUS JA TAVOITTEET

Tämän projektin tarkoitus oli tuottaa opiskelumateriaalia Oulun ammattikorkeakoululle kansalliseen säteilyturvallisuusvastaavan opintojaksoon. Koulutus ei aikaisemmin sisältänyt kattavaa opiskelumateriaalia eläinten kuvantamisesta, joten projekti tuotti opiskelumateriaalin syventämään opintojaksoon osallistuvien osaamista. Opiskelumateriaali koskee eläinten kuvantamista eli se tulisi auttamaan eläinten kuvantamisyksiköissä toimivia säteilyn käyttäjiä toteuttamaan hyvää turvallisuuskulttuuria kuvantamistilanteissa. Opiskelumateriaalin sisällön tuottamisessa keskityttiin asioihin, joihin säteilyturvallisuusvastaavan tulee kiinnittää huomiota, mutta myös tukihenkilön säteilyannoksen minimoimiseen ja apuvälineiden hyödyntämiseen, sillä eläimen liikkumattomuus on edellytys onnistuneelle röntgentutkimukselle. Tulevien säteilyturvallisuusvastaavien lisäksi kaikki eläinten röntgentutkimuksissa mukana olevat henkilöt eläinten kuvantamisyksiköissä voivat välillisesti hyötyä opiskelumateriaalista. Opiskelumateriaalille oli tarvetta, koska pätevä röntgenhoitaja voi toimia säteilyturvallisuusvastaavana (STV) eläinten kuvantamisyksiköissä.

Projektin tavoitteet kuvaavat tilannetta, jossa projektin muutospyrkimykset toteutuvat. Tavoitteet jaetaan välittömiin tavoitteisiin ja kehitystavoitteisiin eli pitkän ajan tavoitteisiin. Välittömät tavoitteet kuvaavat projektin konkreettista lopputulosta. Kehitystavoitteet kuvaavat projektilla tavoiteltavaa pitkän ajan muutosta erityisesti projektin kohderyhmässä. Kehitystavoitteiden saavuttamiseen voivat vaikuttaa muutkin asiat kuin itse projekti ja tavoite voi toteutua vasta vuosia projektin päättymisen jälkeen. (Silfverberg 2007, 40.) Tämän projektin tavoitteena oli syventää Säteilyturvallisuusvastaava-opintojaksolle osallistuvien osaamista ja ymmärrystä säteilyturvallisuusvastaavan tehtävistä eläinten kuvantamisyksiköissä, eli mikä säteilyturvallisuusvastaavan rooli on, ja kuinka toteuttaa säteilyturvallisuusvastaavan tehtävää eläinten kuvantamisen parissa. Pitkällä aikavälillä opiskelumateriaali voisi myös vähentää työntekijöiden ja muiden tutkimuksiin osallistuvien henkilöiden säteilyaltistusta eläinten röntgentutkimuksissa.

Projektityö valittiin menetelmäksi siksi, että se soveltuu kehittämistyöhön. Tavoitteena ei ole niinkään tuottaa ilmiöistä uusia teorioita, vaan käytännön parannuksia ja uusia ratkaisuja. Tutkimuksellisuus on kehittämistyössä silti tärkeää, koska siihen vaikuttavia asioita otetaan kattavasti ja suunnitelmallisesti huomioon, jolloin työn tulokset ovat paremmin perusteltavissa. Kehittämistyössä tutkimuksellisuus käsittää eritoten järjestelmällisyyden, kriittisyyden ja analyttisyyden. Kehittämistyöhön voidaan liittää laadullisen tutkimuksen piirteitä, kuten haastattelua ja havainnointia, joilla

saadaan kehittämistyön tueksi erilaisia näkökulmia ja ideoita. (Ojasalo, Moilanen & Ritalahti 2015, 19-21, 40.)

4 OPISKELUMATERIAALIN SUUNNITTELU JA TOTEUTUS

4.1 Tiedonhankinta

Jokaiseen projektin työvaiheeseen sisältyi tiedonhankintaa eläinten kuvantamisesta ja säteilyturvallisuudesta. Koska opiskelumateriaalin yhdeksi kriteeriksi valittiin käytännönläheisyys, haluttiin siihen hankkia materiaalia tutustumiskäynnillä eläinsairaalaan. Tavoitteena oli saada käytännön kokemusta ja tietoa siitä, kuinka erityisesti säteilyturvallisuuteen liittyvät asiat toteutuvat ja kuinka niitä tulisi toteuttaa käytännössä. Tutustumisen aikana tavoitteena oli ottaa myös opiskelumateriaaliin liitettävät valokuvat. Eläinsairaalassa tietoa kerättiin myös havainnoimalla työtoimintaa ja haastattelemalla työntekijöitä, joilta saatiin lisää käytännön vinkkejä opiskelumateriaalin toteutukseen. Tutustuminen toteutui toisen projektiryhmän jäsenen kahden viikon harjoittelun aikana Helsingin yliopistollisessa eläinsairaalassa Viikissä.

Olenneisimpana tiedonhankintamenetelmänä toimi havainnointi, koska materiaalia pyrittiin hankkimaan kahden viikon harjoittelun aikana. Ojasalon ym. (2015, 144) mukaan havainnointi sopii erinomaisesti kehittämistehtäviin, joissa pyritään kartoittamaan ja edelleen kehittämään yksilön toimintaa. Jotta havainnointi olisi tarkoituksenmukaista, tuli sen olla myös järjestelmällistä. Tuloksien tavoitteet ja tarkkuus tuli päättää etukäteen. Myös havainnoijan rooli oli tärkeää miettiä ja määrittää ennen havainnoinnin aloittamista. (Ojasalo ym. 2015, 114–115.)

Harjoittelun aikana tapahtuvan havainnoinnin tulokset rekisteröitiin pääasiassa valokuvoin, mutta myös valokuvia tukevin havainnointitekstein. Esimerkki opiskelumateriaalin kuvituksesta on kuviossa 1. Havainnoijan rooli oli aktiivinen osallistuja, joka on mukana tilanteissa, joita halutaan havainnoida. Projektissa käytettiin strukturoimatonta tekniikkaa, jonka taustana toimi tavoite saada mahdollisimman paljon ja monipuolisesti tietoa asiasta. Havainnointi oli joustavaa ja väljää, joka elää tilanteiden mukaan, eikä ole liian jäseneltyä. (vrt. Ojasalo ym. 2015, 115.)

KUVIO 1. Naruhiekkapussit



Havainnoinnin lisäksi materiaalin kokoamisessa hyödynnettiin Suomen säteilylakia, ammatillista kirjallisuutta, tutkimuksia ja internet-materiaalia. Lähdekirjallisuutta haettiin eläinlääketieteellisistä lehdistä, Säteilyturvakeskuksen julkaisuista ja Suomen laista. Tiedon haussa käytettiin hakusanoina muun muassa veterinary imaging, veterinary x-ray, radiation safety in veterinary medicine, eläinten kuvantaminen, eläinröntgen ja edellisten muunnoksia. Opinnäytetyössä haluttiin hyödyntää mahdollisimman uutta tietoa, mutta mitään ikärajaa lähteille ei määritetty. Tieto vanhenee eri tahtiin, esimerkiksi säteilyfysiikka vanhenee hitaammin kuin lainsäädäntö. Hyödynnetyt lähteet ovat kuitenkin 2000-luvulla tuotettuja.

Haasteeksi tiedonhaussa osoittautui se, että eläinröntgentoimintaan liittyvää tietoa oli yllättävän vähän saatavilla. Etenkin säteilyturvallisuuteen liittyvää tietoa oli vähän, koska eläinten parissa työskenneltäessä potilaan eli eläimen säteilyannokseen ei kiinnitetä huomiota. Lisäksi mahdollisimman uuden tiedon etsiminen oli haastavaa. Hyödynsimme paljon tukihenkilön toimintaan löytyvää tietoa, koska olennaisinta eläinten kuvantamisessa on suojata mahdollista tukihenkilöä.

Opiskelumateriaalin teossa hyödynnettiin myös Säteilyturvallisuusvastaava-opintojakson osaamistavoitteita soveltuvien osien, jolloin se sopisi opintojakson yhdeksi opiskelumateriaaliksi. Projektin edetessä vastuuta jaettiin tekijöiden kesken ja mikäli epäselvyyksiä tai ongelmia ilmeni, kokoonnuttiin yhteen ja ratkaistiin ongelmat yhdessä. Joskus vastaan tuli asioita, joita ei pystytty itse selvittämään. Tällöin asiat kirjoitettiin muistiin ja niistä keskusteltiin projektityötä ohjaavien opettajien kanssa työpajoissa. Ohjaajien apua hyödynnettiin tehokkaasti ja melkein joka työpajassa syntyi keskustelua.

4.2 Opiskelumateriaalin laatukriteerit

Opiskelumateriaalin suunnitteluvaiheessa koettiin, että ulkoasu on olennainen osa onnistunutta lopputulosta. Erilaisiin materiaalien ja opastekstien tekoon liittyviin ohjeisiin tutustuttiin huolella ja opiskelumateriaalin rakentaminen aloitettiin rakenteen ja tekstien suunnittelusta. Opiskelumateriaalin asiasisältö päätettiin ja rajattiin ennen kokoamista, rakennetta hiottiin ohjausryhmän kanssa ja teksteistä tehtiin raakaversiot. Torkkolan, Heikkisen & Tiaisen (2002, 42-59) mukaan hyvän ohjeen lähtökohta on onnistunut tekstin ja kuvien asettelu. Tällöin ohje on ymmärrettävämpi ja houkutteleva. Ohjeissa asettelun tulee olla väljä, vaikka kaikkea asiaa ei voisikaan ilmaista lyhyesti.

Opiskelumateriaalin tekoa varten valittiin PowerPoint-ohjelma, koska se oli työkaluna hyvin tuttu ja diat sopivat hyvin opiskelumateriaalin tekemiseen. Projektiryhmän resurssit eivät todennäköisesti olisi riittäneet uusien erityisien taitto-ohjelmien opetteluun. Kuvia ja tekstiä koottiin PowerPoint-ohjelmalla dioille, joissa edellä mainittu väljyyden tavoittelu osoittautui yllättävän haastavaksi tilanteissa, kun yhdelle dialle piti saada paljon tekstiä. Opiskelumateriaalin sisältö rakennettiin niin, että se etenee säteilyturvallisuusvastaavan tehtävistä ja kuvauslaitteista kohti eläinten kuvantamisen ja siihen liittyvien säteilyturvallisten työtapojen erityispiirteitä.

Kun opiskelumateriaalin asettelua toteutettiin, piti tekstejä muokata siihen sopiviksi. Ohjeteksteissä tulee Torkkolan ym. (2002, 42-59) mukaan käyttää havainnollista yleiskieltä, jotta teksti olisi helpposti ymmärrettävää. On myös tärkeää, että asiat kerrotaan tapahtumajärjestyksessä ja että asiat on jaettu selkeästi kappaleisiin. Ohjeisiin tulisi myös suunnitella asettelumalli, jonka avulla ohjeissa käytettävät otsikot, tekstit ja kuvat sijoitetaan paikoilleen. Tekstien muokkauksessa hyödynnettiin jonkin verran ohjausryhmän apua, jotta teksteistä saatiin selkeät ja ymmärrettävät.

KUVIO 2. Esimerkki opiskelumateriaalin sisällöstä

SÄTEILYSUOJAIMET

Suojaimet koostuvat yleensä lyijypohjaisista materiaaleista, koska lyijyllä on merkittävä säteilyä vaimentava vaikutus. Suojien lyijyvastaavuuden tulisi olla vähintään 0,5 mm, koska tukihenkilö toimii yleensä lähellä eläintä ja säteilykeilaa. Tarpeellisimmat säteilysuojaimet ovat säteilysuojaessu, kilpirauhassuoja ja säteilysuojakäsineet

Säteilysuojaessu:

Säteilysuojaessua käytetään koko keskivartalon suojaamiseksi. Suojan tulee olla sopiva ja tyköistuva parhaan suojauksen saavuttamiseksi



10

Tekstin fontin valinnassa olennaisinta on huomioida se, että kirjaimet erottuvat selkeästi toisistaan. Otsikot voidaan korostaa lihavoinnilla ja käyttämällä suurempaa fonttikokoa. Kuitenkaan monia erilaisia korostuskeinoja ei tule käyttää. Myös leipätekstissä suositeltavin korostuskeino on lihavointi, sillä alleviivaus saa tekstin näyttämään ahtaalta. (Torkkola ym. 2002. 42-59.) Toteutimme edellä mainittuja ohjeita fontin valinnassa. Fontin koon määrittäminen osoittautui yllättävän haastavaksi, sillä paljon tekstiä ja kuvia sisältävillä sivuilla teksti saattoi suuremmalla fontilla viedä paljon tilaa. Samaan aikaan halusimme kuitenkin käyttää samoja fonttikokoja joka sivulla, joten sopivien fonttikokojen määrittäminen vei aikaa.

Opiskelumateriaaliin haluttiin liittää havainnollistavia kuvia. Ohjetekstien kuvitus parhaimmillaan sekä houkuttelee lukemaan että auttaa ymmärtämään tekstiä. Kuvat havainnollistavat ja täydentävät kokonaisuutta. Kuvat tulee valita kuitenkin niin, että ne liittyvät tekstiin. Siksi ohje on parempi jättää kokonaan kuvittamatta kuin valita kuvia sattumanvaraisesti. (Torkkola ym. 2002. 40-41.) Opiskelumateriaalin kuvitus suunniteltiin etukäteen. Opiskelumateriaalin kuvat on otettu projektin toteutusvaiheen aikana Helsingin yliopistollisessa eläinsairaalassa ja osa kuvista on saatu käyttöön Lifevetiltä.

Opiskelumateriaalin suunnitteluvaiheessa sisällön eri osioille oli suunniteltu omat värikoodit, jotka olisivat helpottaneet sisällön jäsenystä ja tiedon löytämistä. Toimeksiantajan palautteen jälkeen

tyyliä yhdenmukaistettiin ja siksi päädyttiin luomaan yksivärinen kokonaisuus. Taustaksi haluttiin värisävy, josta teksti erottuisi selkeästi ja joka ei silti olisi liian hallitseva. Väriksi valittiin vaaleansininen, koska sininen väri stimuloi älyä, parantaa keskittymiskykyä ja se on rauhallisuuden väri (Reid 2003, 51).

Suunnitteluvaiheessa opiskelumateriaalille määriteltiin laatukriteerit, jotka on esitetty taulukossa 1. Opiskelumateriaalissa haluttiin tavoitella käytännönläheisyyttä ja luotettavuutta. Sen tuli olla laadukas ja sopivasti tiivistetty, jotta mielenkiinto säilyy yllä sitä luettaessa. Tekstin ohella tuli olla havainnollistavia kuvia ja sisältö tuli olla selkeästi jäsennelty aiheiden mukaan. Laadittujen laatukriteerien mukaan opiskelumateriaalia tuli tarkastella kokonaisuutena. Lisäksi sen laatua mitattiin hankkimalla palautetta kohderyhmältä kyselyn avulla. Opiskelumateriaalin sisältöä verrattiin vastaamaan osaltaan Oulun ammattikorkeakoulun Säteilyturvallisuusvastaava -opintojakson osaamistavoitteisiin.

TAULUKKO 1. Opiskelumateriaalin laatukriteeri

Laatukriteeri	Ominaisuus	Pyrkimys
Sisältö	Luotettava tieto	Opiskelumateriaalin sisältämä tieto on luotettavaa, perusteltua ja virheetöntä.
	Käyttötarkoitus	Opiskelumateriaalin käyttötarkoitus käy selkeästi ilmi.
Ulkoasu	Selkeästi esitetty sisältö	Tekstin asettelu on johdonmukainen.
	Helppolukuisuus	Fontti on selkeä ja riittävän suuri.
	Havainnollistavat kuvat	Kuvat liittyvät tekstiin.
Helppolukuisuus	Kielioppi oikein	Tekstin yksiselitteinen ymmärtäminen.
	Tekstin johdonmukainen eteneminen.	Teksti etenee loogisesti.
Kokonaisuus	Kohderyhmä määritelty selkeästi.	Opiskelumateriaalin sisältö on rajattu kohderyhmän tarpeisiin sopivaksi.

4.3 Projektityön sopimukset

Tämän projektin suunnitteluvaiheessa tehtiin yhteistyösopimus toimeksiantajan eli Oulun ammattikorkeakoulun kanssa. Sopimuksessa sovittiin koulun ja tämän opinnäytetyön tekijöiden vastuut ja roolit. Sopimukseen määriteltiin tekijänoikeudet opiskelumateriaalille ja sen tuloksille. Tekijänoikeudet jätettiin tekijöille eli Annika Karjalaiselle ja Janne Eskeliselle. Oulun ammattikorkeakoululle annettiin sopimuksessa kuitenkin lupa käyttää opiskelumateriaalia valtakunnallisessa Säteilyturvallisuuksuvastaava-opintojaksototeutuksessa. Oulun ammattikorkeakoululla on opiskelumateriaaliin myös päivitysoikeus, mutta ei myyntioikeutta. Lisäksi tekijöiden nimet tulee olla opiskelumateriaalissa aina näkyvillä.

5 OPISKELUMATERIAALIN JA PROJEKTIN ARVIOINTI

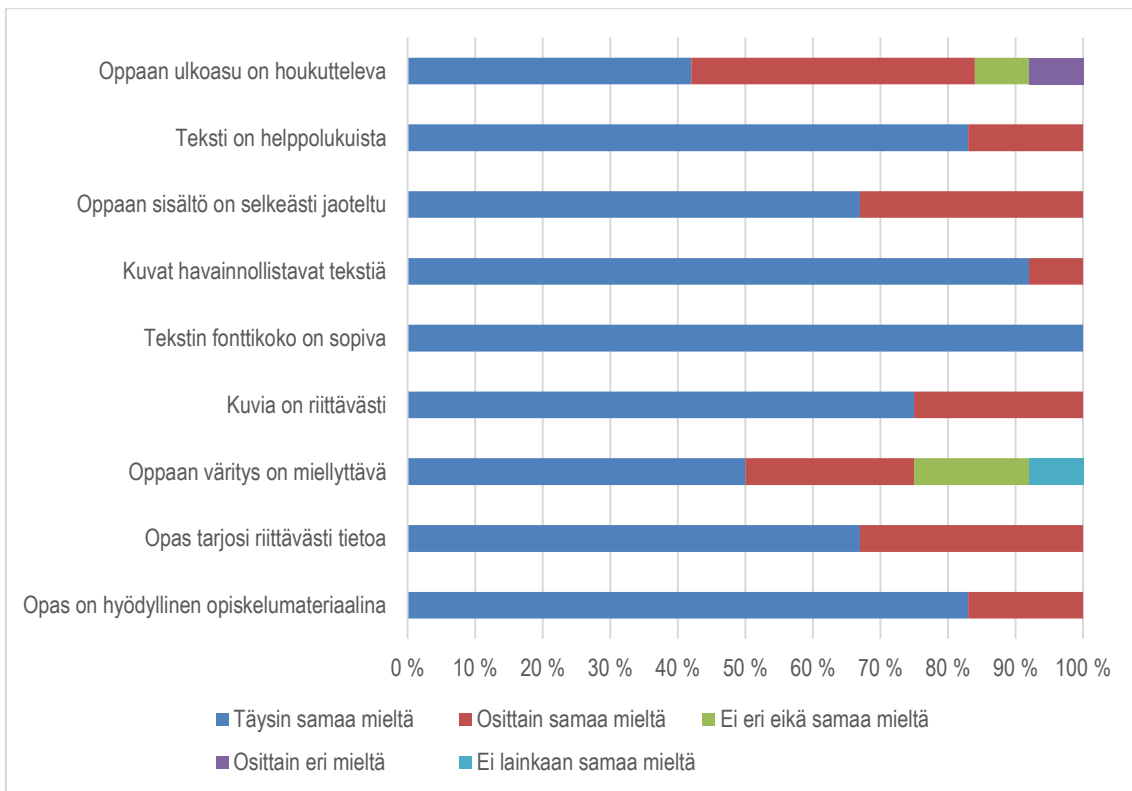
5.1 Opiskelumateriaalin arviointi palautekyselyn perusteella

Opiskelumateriaalia arvioitiin koko sen tuottamisen ajan kysymällä mielipidettä projektin ohjaajilta ja muokkaamalla sisältöä ja rakennetta sopivaksi. Opiskelumateriaalin sisältöä verrattiin Säteilyturvallisuusvastaava-opintojakson oppimistavoitteisiin ja kokonaisuus pyrittiin saamaan vastaamaan niitä. Opiskelumateriaali otettiin käyttöön heti sen valmistumisen jälkeen Oulun ammattikorkeakoulun Säteilyturvallisuusvastaava-opintojaksolla, jonka opiskelijoille annettiin mahdollisuus antaa palautetta ja vastata palautekyselyyn opiskelumateriaalista Webropol-kyselyllä. Kyselyssä pyydettiin opiskelijoita arvostelemaan laatukriteereihimme määritellyjä asioita, joita olivat muun muassa opiskelumateriaalin tyyli, asettelu ja tietosisältö. Toisin sanoen kyselyllä pyrittiin arvioimaan opiskelumateriaalin laatua ja hyödyllisyyttä.

Opiskelumateriaali testattiin Säteilyturvallisuusvastaava-opintojaksolla, jolla oli 87 osallistujaa. Heistä kyselyyn vastasi 12 henkilöä. Opiskelijoita oli useasta eri ammattikorkeakoulusta. Kyselyn toteuttamisen aikaan opiskelumateriaalia kutsuttiin oppaaksi. Tämän vuoksi tulosten analysoinnissa käytetään opas-sanaa opiskelumateriaali-sanasta. Opiskelumateriaali-sana otettiin myöhemmin käyttöön sen takia, että se kuvaa materiaalin käyttötarkoitusta parhaiten. Kyselyssä oli 10 kohtaa, joista yhdeksän oli väittämiä ja niihin vastattiin valitsemalla sopivin vaihtoehto viisiporaisella asteikolla *ei lainkaan samaa mieltä, osittain eri mieltä, ei eri eikä samaa mieltä, osittain samaa mieltä* ja *täysin samaa mieltä*. Yhteen kysymykseen vastaajat saivat vastata sanallisesti, mikä oli *Mistä asiasta/asioista olisit halunnut saada lisää tietoa?* Muut kyselyn väittämät olivat: *Oppaan ulkoasu on houkutteleva, Teksti on helppolukuista, Oppaan sisältö on selkeästi jaoteltu, Kuvat havainnollistavat tekstiä, Tekstin fonttikoko on sopiva. Kuvia on riittävästi, Oppaan väriytyy on miellyttävä, Opas tarjosi riittävästi tietoa ja Opas on hyödyllinen opiskelumateriaalina.*

Kyselyn tulokset on havainnollistettu kuviossa 3. *Oppaan ulkoasun houkuttelevuudesta* täysin samaa mieltä oli 42 % ja osittain samaa mieltä oli 42 % vastaajista. Kahdeksan prosenttia vastaajista oli ei eri eikä samaa mieltä. Kahdeksan prosenttia vastaajista oli väittämään osittain eri mieltä. *Oppaan helppolukuisuudesta* täysin samaa mieltä oli 83 % ja osittain samaa mieltä oli 17 % vastaajista. *Oppaan sisällön selkeästä jaottelusta* täysin samaa mieltä oli 67 % ja osittain samaa mieltä

oli 33 % vastaajista. Väittämään *kuvat havainnollistavat tekstiä* 92 % oli täysin samaa mieltä ja osittain samaa mieltä kahdeksan prosenttia vastaajista. Väittämään *tekstin fonttikoko on sopiva* 100 % vastaajista oli täysin samaa mieltä. Väittämään *kuvia on riittävästi* 75 % oli täysin samaa mieltä ja 25% osittain samaa mieltä. Väittämään *oppaan väritys on miellyttävä* 50 % vastaajista oli täysin samaa mieltä, 25 % osittain samaa mieltä, 17 % ei eri eikä samaa mieltä ja kahdeksan prosentti ei lainkaan samaa mieltä. Väittämään *opas tarjosi riittävästi tietoa* 67 % oli täysin samaa mieltä ja 33 % osittain samaa mieltä. Viimeiseen väittämään *Opas on hyödyllinen opiskelumateriaalina* 83 % oli täysin samaa mieltä ja 17 % osittain samaa mieltä. Sanallisesti vastattavaan kysymykseen, *mistä asiasta/asioista olisit halunnut saada lisää tietoa*, saatiin neljä vastausta. Vastaajat kertoivat opiskelumateriaalin sisällön olevan riittävän kattava.



KUVIO 3. Kyselyn tulokset opiskelumateriaalista

5.2 Opiskelumateriaalin itsearviointi

Itsearviointin tavoitteena on tukea itselle asetettujen tavoitteiden saavuttamista. Itsearviointilla voidaan tunnistaa vahvuuksia ja löytää kehittämiskohteita omassa toiminnassa. Itsearviointi on suunnitelmallinen ja jatkuva prosessi. (Opetushallitus 2020. Viitattu 3.11.2020.) Projektin tuotoksena syntyi mielestämme asiasisällöltään kattava, mutta riittävän tiivis, ja visuaalisesti miellyttävä opiskelumateriaali Säteilyturvallisuusvastaava-opintojaksolle. Arvioimme opiskelumateriaalia koko sen tuottamisen ajan itsearviointilomakkeen avulla (liite 4). Opiskelumateriaalin käyttökelpoisuutta opintojaksolla arvioitiin kyselyllä, johon Säteilyturvallisuusvastaava-opintojakson opiskelijat saivat vastata. Kyselyn vastausten perusteella opiskelijat olivat tyytyväisiä opiskelumateriaaliin. Tämän vuoksi päätimme, että emme tee siihen enää muutoksia. Opiskelumateriaalin laatu varmistettiin käyttämällä ajantasaisinta ja oleellista tutkimustietoa ja lainsäädäntöä. Opiskelumateriaalin avulla opiskelijat voivat oppia eläinten kuvantamisen erityispiirteitä ja näin laajentaa osaamistaan.

5.3 Projektityöskentelyn arviointi

Jokaiselle projektille tulee perustaa projektiorganisaatio, joka koostuu projektiryhmästä, projektin ohjausryhmästä ja lisäksi monista muista asiantuntijoista, joita mahdollisesti hyödynnetään projektin aikana. Projektiorganisaation toimintaa helpottaa huomattavasti se, että sen sisällä olevat vastuut ja tehtävät on selkeästi määritelty. Projektiryhmään kuuluvat tekijät, jotka ovat sitoutuneet projektin tavoitteisiin ja tukevat toisiaan projektin eri vaiheissa. Tämän projektin projektiryhmään kuuluivat Janne Eskelinen ja Annika Karjalainen. Koska projektiryhmän toimivuuden ja tehokkuuden takaamiseksi tehtävien ja roolien jakaminen on tärkeää, ryhmä jaettiin projektipäällikköön ja projektiryhmän jäseniin. Roolien jako oli tässä työssä kuitenkin joustava ja työtehtäviä pyrittiin jakamaan tasaisesti. (Mäntyneva 2016, 21-26.)

Projektin ohjausryhmän tehtäviä ovat muun muassa projektin edistymisen valvominen ja projektin tulosten arvioiminen sekä koordinoiminen ja yhteydenpito tärkeimpien sidosryhmien ja projektin välillä. Varsinaista projektiorganisaatiota johtaa projektin vetäjä. Hänen tehtäviään ovat muun muassa projektin seuranta ja tiedottaminen sekä sisäinen arviointi ja raportointi. (Silverberg 2007. 50-51) Tämän projektiryhmän ohjauksesta vastasivat projektin suunnitelma- ja toteutusvaiheessa Oulun ammattikorkeakoulun radiografian ja sädehoitotyön tutkinto-ohjelman yliopettaja Anja Henner

ja lehtori Tanja Schroderus-Salo. Kun Anja Henner jäi eläkkeelle projektin raportoinnin aikana, hänen tilalleen tuli lehtori Karoliina Paalimäki-Paakki. Lisäksi projektiryhmä hyödynsi toteutusvaiheessa asiantuntijana toiminutta Päivi Viljakaista Helsingin yliopistollisesta eläinsairaalaista.

Projektityöhön sisältyy riskejä, jotka vaikuttavat työn toteuttamiskelpoisuuteen. Ulkoisiin riskeihin, esimerkiksi lainsäädännön muutoksiin, projektityöntekijät eivät voi vaikuttaa. Projektityöntekijöiden tulee varmistua siitä, että riskin toteutuminen on epätodennäköistä. Mikäli riski toteutuu, projektityöntekijöiden pitää muuttaa projektisuunnitelmaa siten, että toteutuneet riskit eivät vaikuta liikaa projektin toteuttamiseen. Projektityöhön sisältyy myös sisäisiä riskejä, jotka ovat estettävissä hyvällä suunnittelulla. Tämän vuoksi projektitöissä on syytä tehdä kattava riskianalyysi. (Silfverberg 2007, 33-34.)

Tässä projektissa riskeihin varauduttiin suunnitelmavaiheessa tekemällä riskianalyysitaulukko (liite 1), jossa mietittiin mahdollisia riskejä, niiden todennäköisyyttä, mahdollisia toimenpiteitä riskien toteutuessa ja sitä, että onko riskejä mahdollista estää ennalta. Riskianalyysi auttoi tässä projektissa selviytymään riskistä, jossa eläimistä ei saatu valokuvia kahden viikon vierailun aikana Yliopistollisessa eläinsairaalaissa. Tämän vuoksi opiskelumateriaaliin sovellettiin jo aikaisemmin mietittyä ratkaisua, jossa kuvitukseen hyödynnettiin kuvia muun muassa sädesuojista, apuvälineistä ja toimintatavoista ilman eläimiä.

Työlle tehtiin suunnitteluvaiheessa arvio vaadittavasta työpanoksesta ja sen mukaisista kustannuksista. Työpanos määriteltiin tekijöille tunteina opinnäytetyölle suunniteltujen opintopistemäärien mukaan. Jokaiselle opinnäytetyölle on määritelty myös ohjaaville opettajille tietty määrä tunteja, jotka on tarkoitettu työn väliarviointeihin ja ohjaamiseen. Työpanos ja siitä tulevat kustannukset olivat ainoastaan laskennallisesti arvioituja, mutta arvioon yhdistettiin myös todellisia kuluja, joita tuli muun muassa eläinsairaalan vierailusta syntyvistä matkakustannuksista. Tarkempi kustannusarvio löytyy liitteestä 2.

6 POHDINTA

Säteilyturvallisuutta eläinten kuvantamisessa käsitteleviä amk-opinnäytetöitä on tehty Suomessa vain muutama. Aihe on kuitenkin tärkeä, koska samat säteilysuojelun peruseräatteen pätevät myös eläinten kuvantamisyksiköissä. Tämä on ensimmäinen opinnäytetyö, jossa käsitellään säteilyturvallisuusvastaavan tehtäviä yhdistettynä eläinten kuvantamiseen. Opiskelumateriaali sisältää eläinten kuvantamisen lisäksi ohjeet muun muassa laadunvarmistuksesta eläinten kuvantamisyksiköissä. Lisäksi tämä opinnäytetyö on ensimmäinen, jonka tuotetta eli opiskelumateriaalia, hyödynnetään Säteilyturvallisuusvastaava-opintojaksolla.

6.1 Tekijänoikeudet ja eettisyys

Tekijänoikeudella tarkoitetaan tekijän lähtökohtaista yksinoikeutta päättää teoksensa käytöstä. Tekijänoikeus ei suojaa teoksen ideaa, tietosisältöä eikä siinä käsiteltävää teoriaa. Tekijänoikeus suojaa ainoastaan teoksen yksilöllistä ilmaisutapaa. (Tekijänoikeus.fi. Viitattu 2.11.2020.) Projektiin sovellettiin tekijänoikeuslakia (1961/404). Tämä tarkoittaa sitä, että tekijöillä on oikeus tulla mainituksi, kun heidän teoksestaan tai sen osasta valmistetaan kappale tai se osittain tai kokonaan saatetaan yleisön saataville. Tekijät tulee mainita siinä laajuudessa kuin hyvä tapa vaatii. Tekijänoikeudet luovutetaan toimeksiantajalle osittain, jolloin toimeksiantajalla on käyttöoikeus opinnäytetyöhön ja sen tuotokseen eli opiskelumateriaaliin. Toimeksiantaja saa valmistaa opinnäytetyöstä kopioita, esittää ja näyttää aineistoa ja levittää opinnäytetyöstä tehtyjä kappaleita.

Suomessa ammattikorkeakouluopiskelijat soveltavat opinnäytetöissään ohjetta hyvästä tieteellisestä käytännöstä. Hyvän tieteellisen käytännön tavoitteena on ohjata tutkijaa tekemään työtä, joka on perusteellista, avointa ja muiden tutkimustyötä kunnioittavaa. Muiden työtä kunnioitetaan viittaamalla heidän julkaisuihinsa asianmukaisella tavalla. Ilmoittamalla viittaukset vältetään plagiointi ja muu epärehellisyys. Tutkimustyössä toteutetaan tieteellisen tiedon luonteeseen kuuluvaa avoimuutta. Lisäksi tutkimuskohteena olevien ihmisten yksityisyyttä, tietosuojaa ja itsemääräämisoikeutta tulee kunnioittaa. (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2012. Viitattu 2.11.2020.)

Tämän projektityön tekijöinä olemme vastuussa opinnäytetyöprosessin tuotoksista. Olemme huolehtineet, että opinnäytetyön raportti ja tuottamamme opiskelumateriaali ovat täysin meidän ideoihimme ja toteuttamiimme. Opiskelumateriaalin kuvituksessa hyödynsimme meidän ottamia valokuvia ja kuvia, joiden käyttöön olimme saaneet luvan Lifevetiltä. Olemme asianmukaisesti viitanneet muiden tutkimustyöhön ja näin kunnioittaneet heidän työtään. Ymmärrämme, että opinnäytetyömme on julkinen asiakirja. Toteuttamassamme kyselyssä huomioimme vastaajien yksityisyyden niin, että vastaajilta ei kerätty henkilötietoja lainkaan. Lisäksi kyselyn vastauksista ei voi päätellä vastaajien henkilöllisyyttä. Kyselyyn vastaaminen perustui vapaaehtoisuuteen.

6.2 Projektin onnistumisen arviointi

Projektin onnistumista voidaan arvioida selvittämällä projektin tuotoksia ja projektin toimintaa. Arvioinnin tarkoitus on tutkia, vastaako projekti tarpeeseen, jota varten se oli luotu. Arvioinnin tulee olla systemaattista ja arviointiprosessi tulee kuvata avoimesti, jotta päätelmien pitävyyttä voidaan arvioida. Tärkeää on ilmaista myös mahdolliset epäonnistumiset ja negatiivinen palaute, koska niiden pohtiminen on tärkeää projektin kehittämiseksi. (Suopajarvi 2013, 9-11.)

Opinnäytetyöprosessi alkoi syksyllä 2019 huolellisella tietoperustan kokoamisella ja opiskelumateriaalin suunnittelulla, jossa hyödynsimme muun muassa ohjetekstien laatimisen teoretietoaa. Pohdimme mitkä asiat ja aiheet olisivat tähän opiskelumateriaaliin kaikkein tärkeimpiä, sillä halusimme tehdä opiskelumateriaalista lyhyen ja ytimekkään eli toisin sanoen helppokäyttöisen. Oppijaa tulee auttaa jäsentämään ja analysoimaan opittavaa asiaa (Hiidenmaa 2008, 24). Suunnittelimme sopivan fontin, fonttikoon ja värityksen sekä mietimme, millaisia kuvia hyödynnämme tekstin havainnollistamiseen. Opiskelumateriaalia varten kuvia otettiin Yliopistollisessa eläinsairaalassa käytettävistä apuvälineistä. Pohdimme opiskelumateriaalin ulkonäköä ja sisällön sommittelua, mikä parantaisi sen käyttökelpoisuutta ja tekisi siitä houkuttelevan lukijalle. Pyysimme työn toimeksiantajalta säännöllisesti palautetta, jotta opiskelumateriaali vastaisi heidän toiveitaan. Saimme opiskelumateriaalin valmiiksi aikataulussa ja se otettiin käyttöön Säteilyturvallisuusvastaava-opintojaksolla. Olimme materiaaliin hyvin tyytyväisiä.

Opinnäytetyön aiheen valinta oli helppoa ja koimme heti alussa, että tämä aihe on meitä varten. Tarvittavat yhteistyösopimukset saimme pian tehtyä toimeksiantajan kanssa ja pääsimme aloitta-

maan opinnäytetyömme tekemisen. Aluksi laadimme projektisuunnitelman, jossa olimme huomioineet muun muassa ohjausresurssit työllemme ja mahdolliset projektia uhkaavat riskit. Panostimme suunnitteluvaiheeseen ja se näkyi projektin toteutus- ja raportointivaiheessa siten, ettei ikäviä yllätyksiä ilmennyt projektin aikana. Mikään projektin viivästymiseen johtavista riskeistä ei onneksi toteutunut, vaan työ eteni sujuvasti. Myös projektin kustannusarvio piti hyvin paikkaansa, eikä yllättäviä lisäkuluja tullut. Projektin tuloksia tarkasteltiin ja arvioitiin koko opinnäytetyöprosessin ajan. Projektin etenemiselle asetettiin välitavoitteita, jotka määriteltiin jo suunnitelmavaiheessa (liite 3). Jokaisen toteutuneen työvaiheen jälkeen arvioitiin edellisen vaiheen tuloksia siirryttäessä seuraavaan vaiheeseen. Työtä tehdessämme kirjasimme ylös esiin tulleita kysymyksiä, joita esitimme ohjaaville opettajille ohjaustyöpajoissa. Yhteistyö ohjaavien opettajien ja toimeksiantajan kanssa oli sujuvaa ja saimme paljon rakentavaa palautetta, joka oli tärkeää projektityön etenemiselle.

6.3 Omat oppimiskokemukset

Meille oli tärkeää, että opinnäytetyöllä on vahva yhteys käytännön toimintaan. Valitsimme tämän aiheen, koska koimme, että se tukisi omaa oppimistamme Säteilyturvallisuusvastaava-opintojaksoilla ja koska halusimme oppia eläinten kuvantamisen toimintakulttuuria. Röntgenhoitajakoulutukseen ei kuulu opintoja eläinten kuvantamisesta, joten koimme, että opinnäytetyön tekeminen siihen liittyvästä aiheesta laajentaisi osaamistamme. Halusimme myös edistää säteilyturvallisia työtapoja eläinten kuvantamisyksiköissä.

Opinnäytetyön tekemisen aikana opimme paljon uutta eläinten kuvantamisesta ja sen erityispiirteistä. Halusimme tämän aiheen opinnäytetyöllemme, koska röntgenhoitaja voi toimia säteilyturvallisuusvastaavana ja työllistyä röntgenhoitajana myös eläinten kuvantamisyksiköihin. Uskomme, että oppimistamme asioista on meille tulevaisuudessa hyötyä. Opimme projektin aikana paljon säteilylaista, sen tulkitsemisesta ja että kuinka laeista löytää hakemaansa tietoa. Ymmärsimme opinnäytetyömme kautta, kuinka säteilylaki säätelee ja ohjaa ionisoivan säteilyn käyttöä. Uskomme tästä olevan hyötyä, vaikka emme koskaan työskentelisikään eläinten kuvantamisen parissa. Opinnäytetyön tekemisen aikana opimme projektin toteuttamista ja opinnäytetyötekstin kirjoittamista. Projektityön vaiheet, sen suunnittelu ja toteutus ja raportointi jäivät todennäköisesti muistiin mahdollista, tulevaa projektia varten. Opimme suunnittelemaan ja laatimaan opiskelumateriaalin, joka on selkeä ja tarkoituksenmukainen. Opimme myös hakemaan tietoa eri tietokannoista, lehdistä ja kirjoista sekä opimme lähdekritiikkiä.

6.4 Jatkokehitysehdotukset

Tämän projektin tuotos on suunniteltu opiskelumateriaaliksi Säteilyturvallisuusvastaava-opintojaksolle, jossa kohderyhmänä on pääasiassa röntgenhoitajat ja röntgenhoitajaopiskelijat. Säteilyturvallisuusvastaava-opintojakso on hyvin uusi opintojakso, joten sille voisi suunnitella lisää kohdennettua opiskelumateriaalia, esimerkiksi tuottaa oppikirja. Lisäksi opiskelumateriaalia aiheesta voisi tuottaa kohdennetusti myös muille ammattiryhmille, esimerkiksi eläinlääkäreille ja eläintenhoitajille. Jatkotutkimusehdotuksena voisi olla opiskelumateriaalin vaikutuksen arviointi säteilyturvallisten työtapojen toteutumiseen eläinten kuvantamisyksiköissä.

LÄHTEET

An, J., Lim, S., Lee, S., Kim, H., Min, K., Cho, Y. & Lee, K. 2019. Evaluation of radiation exposure from fluoroscopic examination in small animal veterinary staff using thermoluminescent dosimeters. *Veterinari Medicina* 64 (6), 266-270.

Barber, J. & McNulty, J. 2012. Investigation into scatter radiation dose levels received by a restrainer small animal radiography. *Journal of Small Animal Practice* 53 (10), 578-585.

Blomqvist, H. 2018. Miten projektin onnistuminen todetaan? Viitattu 28.10.2019. <https://blog.oppia.fi/2018/01/24/miten-projektin-onnistuminen-todetaan/>

Elshami, W., Abuzaid, M., Rajab, O., Almajed, N., Alnuwaiser, O., Alghareeb, A. & Alhomoud B. 2020. A snapshot of occupational radiation dose in veterinary radiology. *Radiation Physics and Chemistry* 168 (2020), 1-5.

Hiidenmaa, S. 2008. Powerpoint oppimateriaali oppimisen edistämiseksi. Kehittämishankeraportti. Jyväskylän ammattikorkeakoulu. <https://core.ac.uk/download/pdf/38014376.pdf>

Hodgson, P. 2007. Tips for writing user manuals. Viitattu 4.10.2019. <https://www.userfocus.co.uk/articles/usermanuals.html>

Mayer, M., Koehncke, N., Belotta, A., Cheveldae, I. & Waldner, C. 2018. Use of personal protective equipment in a radiology room at a veterinary teaching hospital. *Veterinary Radiology & Ultrasound* 59 (2), 137-146.

Mayer, M., Koehncke, N., Sidhu, N., Gallagher, T & Waldner, C. 2019. Use of protective hand shielding by veterinary workers during small animal radiography. *Canadian Veterinary Journal* 60, 249-254.

Mäntyneva, M. 2016. Hallittu projekti: Jäntevästä suunnittelusta menestykselliseen toteutukseen. 21, 26, 114-115.

Ojasalo, K., Moilanen, T. & Ritalahti, J. 2015. Kehittämistyön menetelmät – uudenlaista osaamista liiketoimintaan. Helsinki: Sanoma Pro Oy, 19-21, 40, 114-115.

Opetushallitus. 2020. Vertaisarviointi ja itsearviointi. <https://www.oph.fi/fi/koulutus-ja-tutkinnot/vertaisarviointi-ja-itsearviointi>

Reid, L. 2003. Terveyttä ja elinvoimaa väleistä: Sopusointua kehoon ja mieleen. Helsinki: Gummerus Oy, 51.

Salomaa, S., Pukkila, O., Ikäheimonen, T.K., Pöllänen, R., Weltner, A., Paile, W., Sandberg, J., Nyberg, H., Marttila, O.J., Lehtinen, J. & Karvinen, H. 2004. Säteilyn käyttö. Hämeenlinna: Karisto Oy, 6, 156.

Shirangi, A., Fritschi, L. & Holman, C. 2007. Prevalence of occupational exposures and protective practices in Australian female veterinarians. *Australian Veterinary Journal* 82 (1-2), 32-38.

Silfverberg, P. 2007. Ideasta projektiksi: Projektityön käsikirja. 33-34,39-40, 42, 49-51.

Skinner, S. 2013. Radiation safety. *Australian Family Physician* 42 (6), 387-389.

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus ionisoivasta säteilystä 22.11.2018/1044.

Säteilylaki 9.11.2018/859.

Suopajarvi, L. 2013. Opas projektiarviointiin. Lapin yliopiston yhteiskuntatieteiden tiedekunnan julkaisu C. <https://www.ulapland.fi/loader.aspx?id=a6d01dd9-baad-408a-a6fb-5e131cf74ef5>

Säteilyturvakeskus 2014. Säteilyaltistuksen enimmäisarvojen soveltaminen ja säteilyannoksen laskemisperusteet. Viitattu 2.11.2020. <https://www.stuklex.fi/fi/ohje/ST7-2>

Säteilyturvakeskus 2015a. Tutkimuksiin osallistuvat altistuvat säteilylle. Viitattu 30.9.2019, <https://www.stuk.fi/stuk-valvoo/sateilyn-kayttajalle/toiminnan-valvonta/elainrontgentutkimukset/tutkimuksiin-osallistuvat-altistuvat-sateilylle>

Säteilyturvakeskus 2015b. Ionisoiva säteily. Viitattu 18.10.2019, <https://www.stuk.fi/aiheet/mita-sateily-on/ionisoiva-sateily>

Säteilyturvakeskus 2017. Säteilyn terveystvaikutukset. Viitattu 28.10.2019, <https://www.stuk.fi/aiheet/mita-sateily-on/sateilyn-terveysvaikutukset>

Säteilyturvakeskus 2019a. Eläinröntgentutkimukset. Viitattu 30.9.2019, <https://www.stuk.fi/stuk-valvoo/sateilyn-kayttajalle/toiminnan-valvonta/elainrontgentutkimukset>

Säteilyturvakeskus 2019b. Turvallisuuslupa. Viitattu 3.11.2019, <https://www.stuk.fi/stuk-valvoo/sateilyn-kayttajalle/sateilytoiminnan-turvallisuus/turvallisuuslupa>

Säteilyturvakeskus 2019c. STUK valvoo säteily- ja ydinturvallisuutta Suomessa. Viitattu 4.11.2020, <https://www.stuk.fi/stuk-valvoo/stuk-valvoo-sateily-ja-ydinturvallisuutta-suomessa>

Säteilyturvakeskus 2020. Toiminnanharjoittaja vastaa säteilyn käytön turvallisuudesta. Viitattu 4.11.2020, <https://www.stuk.fi/stuk-valvoo/sateilyn-kayttajalle/hae-turvallisuuslupaa-tai-ilmoitamuutoksesta/toiminnanharjoittaja-vastaa-sateilyn-kayton-turvallisuudesta>

TEHY & Röntgenhoitajaliitto 2018. Oikeutetusti – Tunne säteilylain muutokset, 5.

Tekijanoikeus.fi. Viitattu 2.11.2020, <https://tekijanoikeus.fi/tekijanoikeus/>

Torkkola, S., Heikkinen, H. & Tiainen, S. 2002. Potilasohjeet ymmärrettäväksi – opas potilasohjeiden tekijöille. Helsinki: Tammi Oy. 40-41, 42-59.

Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2012. Hyvä tieteellinen käytäntö (HTK). Viitattu 2.11.2020, <https://tenk.fi/fi/tiedetilppi/hyva-tieteellinen-kaytanto-htk>

Valtioneuvoston asetus ionisoivasta säteilystä 22.11.2018/1034.

Projektin riskien hallinta.

Riski	Todennäköisyys	Estäminen ennalta	Toimenpiteet riskin toteutuessa
Projektityön viivästyminen	Keskisuuri	Työtä tehdään tavoitteellisesti ja aikataulun mukaan.	Valmistumistavoituksesta joustetaan. Työtä jatketaan tehokkaasti.
Työn katoaminen nustiloista	Epätodennäköinen	Työstä otetaan säännöllisesti varmuuskopioita, joita säilytetään erillään räisestä työstä.	Riskin ei anneta toteutua.
Lainsäädännön muutokset	Pieni	Tekijät eivät voi vaikuttaa.	Työtä muokataan lainsäädännön muutosten mukaiseksi.
Ei valokuvauslupaa tajilta eläinsairaalassa	Kohtalainen	Eläinsairaalan puolesta lupa on saatu. Eläinten omistajien suhtautumista ei voida ennakoita.	Opiskelumateriaalin kuvituksessa hyödynnetään kuvia mm. sädesuojista, apuvälineistä ja toimintatavoista.
Ohjausresurssien puute	Pieni	Työtä tehdään tavoitteellisesti niin, että ohjaustilaisuudet voidaan tehokkaasti hyödyntää.	Työtä aikataulutetaan uudelleen siten, että saadaan uusia ohjaustilaisuuksia.

Projektin kustannusarvio

	Tekijät (10 e/h)	Ohjaavat opettajat (45e/h)
Työpanos tunteina	30 op eli 810 h	14 h henkilökohtaista ohjausta
Työpanos euroina	8100 e	630 e
Matkakustannukset euroina	Lentoliput Oulu-Helsinki- Oulu 140 e HSL matkakortti (14 vrk) 40,40 e	
Yhteensä	8280 e	630 e

Työvaiheet	Tehtävät	Aikataulu
Idea	Aiheen ideointi Aiheen rajaaminen	Syyskuu 2019
Suunnittelu	Aiesopimus Tiedonhaku Tuotteen suunnittelu Työpajat Suunnitelman kirjoittaminen Yhteydenotto Viikin eläinsairaalaan	Valmis lokakuun 2019 loppuun mennessä
Toteutus	Materiaalin kokoaminen Valokuvat ja muuta materiaalia eläinsairaalaan Opiskelumateriaalin toteuttaminen Raportin kirjoittaminen	Valmis helmikuussa 2020
Raportointi	Opiskelumateriaalin viimeistely Raportin viimeistely Työn esittäminen Työn palauttaminen arvioitavaksi	Valmis joulukuun 2020 mennessä

Arviointikriteerit:

Kyllä / Korjattava

1. Tekstin ja kuvien asettelu on väljää
2. Opiskelumateriaalissa käytetään yleiskieltä
3. Teksti on helppolukuista
4. Tekstin aikamuoto on preesensissä
5. Verbit ovat aktiivimuotoisia
6. Asiat kerrotaan tapahtumajärjestyksessä
7. Kuvat havainnollistavat tekstiä.
