

Jenna Heikkinen, Roni Kamula & Neea Syrjälä

**POTILAAN ASETTELU HAMPAISTON JA LEUAN PANORAAMA- JA KARTIOKEILATOMOGRAFIAKUVAUKSEEN**

Asetteluvideo-oppaat röntgenhoitaja- ja suuhygienistiopiskelijoille

# **POTILAAN ASETTELU HAMPAISTON JA LEUAN PANORAAMA- JA KAR- TIOKEILATOMOGRAFIAKUVAUKSEEN**

Asetteluvideo-oppaat röntgenhoitaja- ja suuhygienistiopiskelijoille

Jenna Heikkinen, Roni Kamula & Neea Syrjälä  
Opinnäytetyö  
Syksy 2024  
Radiografian ja sädehoidon tutkinto-ohjelma  
Oulun ammattikorkeakoulu

# TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu  
Radiografian ja sädehoidon tutkinto-ohjelma

---

Tekijä(t): Jenna Heikkinen, Roni Kamula & Neea Syrjälä  
Opinnäytetyön otsikko: Potilaan asettelu hampaiston ja leuan panoraama- ja kartiokeilatomografiakuvaukseen  
Työn ohjaaja(t): Karoliina Paalimäki-Paakki & Kaisa Marttila-Tornio  
Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Syksy 2024 Sivumäärä: 43 + 4 liitettä

---

Hammaskuvantamisessa tutkitaan hampaiden ja leuan alueen yleistilaa, sairauksia, tulehduksia ja sitä käytetään myös oikomishoitojen seurannan tukena. Tämän vuoksi tutkimus on kuvantamismenetelmänä tärkeä. Hammaskuvantaminen on nopea tutkimus ja hyödyllinen potilaan hoitopolun kannalta. Hammaslääkärit käyttävät hampaiston radiologisia tutkimuksia suhteellisesti enemmän lapsien ja nuorten aikuisten hoidossa verrattuna muihin kuvantamismodaliteetteihin, joten säteily-suojelu on ensiarvoisen tärkeää.

Opinnäytetyöstämme syntyi kahden videon kokonaisuus potilaan asettelusta hampaiston ja leuan panoraama- (OPTG) ja kartiokeilatomografiakuvaukseen (KKT) röntgenhoitaja- ja suuhygienistiopiskelijoille. Toimeksiantajana toimi Oulun ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyön tavoitteena oli tehdä realistiset ja hyödylliset videot, joita röntgenhoitaja- ja suuhygienistiopiskelijat voisivat hyödyntää perehtyessään hampaiston kuvantamiseen. Videot kuvattiin kahtena päivänä, OPTG-video kuvattiin Oulun yliopistollisen sairaalan B-kuvantamisen yksikön hammasröntgenissä ja KKT-video Oulun yliopiston ja ammattikorkeakoulun Mittlab-tilassa (Lääketieteellisen kuvantamisen opetus ja testilaboratorio). Video-oppaissa käydään läpi röntgenhoitajan tai koulutetun suuhygienistin rooli tutkimuksen aikana. Videoissa esittelemme tilanteet ennakkovalmisteluista tutkimuksen suorittamiseen ja loppuun saakka. OPTG-videossa keskitytään OPTG-laitteeseen, sen ominaisuuksiin ja siihen, miten potilas ohjataan ja asetellaan oikein tutkimusta varten. KKT-videossa keskitytään puolestaan KKT-laitteeseen, sen ominaisuuksiin ja myös siihen, miten potilas ohjataan ja asetellaan oikein leuan ja hampaiston tutkimusta varten. Videot tulevat olemaan Oamkin käytettävissä. Hyvä perehtyminen madaltaa röntgenhoitaja- ja suuhygienistiopiskelijoiden kynnystä suorittaa tutkimuksia, nopeuttaa tutkimuksen suorittamista sekä parantaa tutkimusten laatua.

Arvioimme videoiden laatua Webropol-kyselyllä, joka lähetettiin sähköpostitse Oulun ammattikorkeakoulun röntgenhoitaja- ja suuhygienistiopiskelijoille. Kyselyyn vastanneet kokivat videoiden olevan selkeitä ja laadukkaita. Yhtenä jatkokehitysehdotuksemme on, että myös muistakin hammaskuvantamismuodoista eli intraoraali- ja kefalometriatutkimuksista tehtäisiin samankaltaiset asetteluoppaat. Tällöin hammaskuvantamisesta olisi kattava itseopiskelumateriaalikonaisuus opiskelijoiden käyttöön.

---

Asiasanat: itseopiskelumateriaali, röntgenhoitajaopiskelija, suuhygieniäopiskelija, panoraamakuvaus, kartiokeilatietokonetomografia, asettelu, opetusvideo

## ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences  
Degree Programme of Radiography and radiation therapy

---

Authors: Jenna Heikkinen, Roni Kamula & Neea Syrjälä

Title of thesis: The positioning of the patient for panoramic and cone-beam tomography of the dentition and jaw

Supervisors: Karoliina Paalimäki-Paakki & Kaisa Marttila-Tornio

Term and year when the thesis was submitted: Fall 2024    Number of pages: 43 + 4 appendices

---

The bachelor thesis discusses dental imaging, specifically orthopantomography and cone beam CT of the dentition and jaw. These imaging modalities examine the general condition of the teeth and jaw area, possible diseases, infections and are also used to support the monitoring of orthodontic treatments. This is why dental imaging examinations are important as an imaging method. Dentists also tend to use dental radiological examinations relatively more in the treatment of children and young adults compared to other imaging modalities, so radiation protection is of paramount importance.

Our thesis resulted in a set of two separate instructional videos about patient positioning in orthopantomography (OPTG) and cone beam computed tomography (CBCT) of the dentition and jaw for radiography and dental hygienist students. The client was Oulu University of Applied Sciences (OUAS). The purpose of the thesis was to make realistic and useful videos which radiography and dental hygienist students could use for self-study when familiarizing themselves with dental imaging. The OPTG video was filmed at the dental x-ray facilities of the B imaging unit of Oulu University Hospital and the CBCT video at the Mittlab (Medical Imaging Teaching and Test Laboratory) provided by Oulu University and OUAS. The video guides explain what a radiographer's or a trained dental hygienist's role during the examination is to achieve diagnostic images. The OPTG video focuses on the OPTG device, its features and how to properly guide and position the patient for the examination. The CBCT video likewise focuses on the CBCT device and its features and also on how to properly guide and position the patient for the examination of dentition and jaw areas. Good familiarization can reduce the threshold of radiography and dental hygienist students to perform said examinations, speed up the completion of the examination and improve the quality of the imaging.

We evaluated the quality of our products by sending a Webropol survey to all the radiography and dental hygienist students at the OUAS. The respondents felt that the videos were informative and of high quality. One of our further development proposals is that instructional videos could be made for the remaining dental imaging examinations (intraoral and cephalometric imaging). This way there would be comprehensive self-study materials of dental imaging as whole.

---

Keywords: self-study material, radiographer student, dental hygienist student, orthopantomography, cone beam computed tomography, positioning, instructional video

# SISÄLLYS

1	JOHDANTO .....	6
2	HAMPAISTON JA LEUAN ALUEEN RÖNTGENTUTKIMUKSET .....	7
2.1	Säteilyn käytöstä hampaiston ja leuan kuvantamisessa .....	7
2.2	OPTG- ja KKTT-kuvauksien indikaatiot.....	8
2.3	OPTG-laitteen toiminta.....	9
2.4	KKTT-laitteen toiminta.....	10
2.5	OPTG-kuvauksen säteilyannosten optimointi .....	11
2.6	Hampaiston ja leuan KKTT-kuvauksen säteilyannosten optimointi.....	12
2.7	Potilaan asettelu ja ohjaus OPTG- ja hampaiden ja leuan KKTT-kuvauksissa .....	13
2.8	Optimaalisen OPTG- ja KKTT-kuvan saavuttaminen.....	14
3	OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS JA TAVOITTEET .....	15
4	OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS .....	16
4.1	Kohderyhmät ja hyödynsaajat.....	16
4.2	Projektiorganisaatio.....	16
4.3	Opinnäytetyön suunnittelu.....	17
4.4	Opinnäytetyön toteutus .....	18
4.5	Tuotteen laatukriteerit .....	19
4.6	Tuotteen toteutus .....	20
5	OPINNÄYTETYÖN JA TUOTTEEN ARVIOINTI .....	25
5.1	Oppaan arviointi palautekyselyn perusteella.....	25
5.2	Opinnäytetyön ja oppaan itsearviointi .....	30
5.3	Opinnäytetyön aikataulun ja riskien arviointi .....	31
5.4	Opinnäytetyön projektityöskentelyn, viestinnän ja kustannusten arviointi .....	32
6	POHDINTA .....	33
6.1	Tuotteen tarkastelu .....	33
6.2	Tekijänoikeudet ja eettisyys .....	34
6.3	Omat oppimiskokemukset.....	35
6.4	Jatkokehitysehdotukset.....	36
	LÄHTEET.....	38
	LIITTEET .....	43

# 1 JOHDANTO

Hampaiden ja leuan alueen röntgenkuvat ovat tärkeitä lääkäreille diagnoosia, hoidon suunnittelua ja hoidon seuranta varten. Toisin kuin muissa kuvantamismuodoissa, hammaslääkärit käyttävät radiologisia tutkimuksia suhteellisesti enemmän lapsien ja nuorten aikuisten hoidossa, joten potilaiden säteilysuojelu on ensiarvoisen tärkeää. Kuvauksen suorittajilla on velvollisuus toteuttaa kuvauksia niin, että diagnostinen arvo on mahdollisimman suuri ja säteilyaltistus niin alhainen kuin kohtuudella on mahdollista saavuttaa. (European commission 2012, 17, 73.)

Opinnäytetyömme pohjautuu Oulun ammattikorkeakoulun tarpeeseen itseopiskelumateriaalille suuhygienisti- ja röntgenhoitajaopiskelijoiden opetuksessa. Itseopiskelumateriaalia videomuodossa tarvitaan erityisesti suuhygienistiopiskelijoiden opetusmateriaaliksi hampaiston ja leuan alueen OPTG- (ortopantomografia) ja KKTT (kartiokeilatografia)-kuvauksen asetteluun. Suuhygienistiopiskelijoita ajatellen kiinnitetään myös huomiota säteilysuojeluun. Röntgenhoitajaopiskelijat voivat taas hyötyä tästä materiaalista hammaskuvantamisen opiskelun tukena. Vastaavaa materiaalia ei aiemmin Oulun ammattikorkeakoululta löydy.

Tutkimusten mukaan opiskelijat kokevat videomuotoisen oppimismateriaalin tukevan oppimista, minkä vuoksi päädyimme tähän tuotemuotoon (Shigli 2017). Opinnäytetyömme tarkoituksena oli tuottaa kaksi laadukasta videota itseopiskelumateriaaliksi Oulun ammattikorkeakoulun käyttöön. Toinen videoista kuvaa potilaan asettelua hampaiston OPTG-kuvaukseen ja toinen leuan alueen KKTT-kuvaukseen. Tavoittelimme informoivaa, selkeätä ja ajantasaiseen tutkittuun tietoon perustuvaa tuotetta. Opinnäytetyö toteutettiin itse kuvattuna, näyteltynä sekä editoituna, ja käyttäen potilaan asettelun havainnoimiseen Oulun yliopiston ja ammattikorkeakoulun Mittlab-ympäristön KKTT- ja Oulun yliopistollisen sairaalan hammasröntgenin OPTG-laitteita.

## 2 HAMPAISTON JA LEUAN ALUEEN RÖNTGENTUTKIMUKSET

### 2.1 Säteilyn käytöstä hampaiston ja leuan kuvantamisessa

Vuonna 2021 Suomessa hampaiston ja leuan OPTG-tutkimusten määrä oli yli 380 000 ja hampaiston ja leuan alueen KKTT-tutkimusten määrä oli yli 20 000 (STUK 2022). Radiologisista tutkimuksista hampaiston alueen röntgenkuvantamisen annokset ovat pienimpien joukossa (Izzetti ym. 2021), mutta suuren tutkimusmäärän vuoksi (STUK 2022) kuvausten laatuun ja säteilyannoksen optimointiin tulee kiinnittää huomiota.

Säteilylaissa on määritelty yleiset säteilytoimintaan sovellettavat säteilysuojelun periaatteet, joita ovat oikeutus-, optimointi- ja yksilönsuojaperiaatteet. Oikeutusperiaate tarkoittaa sitä, että säteilytoiminta ja suojelutoimet ovat oikeutettuja, jos saavutettava kokonaishyöty on suurempi kuin aiheutuvat haitat. Lähetteen tehneen lääkärin tai hammaslääkärin tulee omalta osaltaan arvioida tutkimuksesta aiheutuvan lääketieteellisen altistuksen oikeutus. Optimointiperiaatteella tarkoitetaan sitä, että työperäinen ja väestön altistus ionisoivalle säteilylle pidetään niin vähäisenä kuin se on käytännöllisin toimenpitein mahdollista. Lääketieteellinen altistus taas pidetään niin vähäisenä kuin kyseessä olevan tutkimuksen tai hoitotuloksen saavuttamiseksi tai toimenpiteen suorittamiseksi vaaditaan. Optimointiperiaatetta voidaan kutsua myös ALARA-periaatteeksi (As Low As Reasonably Achievable). Yksilönsuojaperiaatteella viitataan siihen, että työntekijän tai väestön säteilyannos ei saa olla määrättyjä annosrajaa suurempi, esimerkiksi säteilytoiminnasta väestölle aiheutuva efektiivinen annos ei saa ylittää 1 millisieverttiä vuodessa. (Säteilylaki 859/2018, 2: 7, 6 & 8 §.)

Röntgenhoitajat saavat itsenäisesti suorittaa lähetteiden mukaisia säteilylle altistavia tutkimuksia. Hammasröntgenkuvauksia saa myös suorittaa niihin ammatillisen koulutuksen saanut terveydenhuollon muu ammattilainen lääkärin tai hammaslääkärin ohjeiden mukaan. (Säteilylaki 859/2018, 13: 115 §.) Tutkimuksen suorittajan veloitteena on varmistaa, että käytettävät laitteet toimivat moitteettomasti, ja että potilas on asianmukaisesti suojattu ja säteilyaltistus on rajattu vain pyynnön sekä tutkimuksen tarkoituksen mukaisiin kehon osiin (STUK 2023).

## 2.2 OPTG- ja KKTT-kuvauksien indikaatiot

Tavallisessa OPTG-kuvassa näkyvät hampaat, leukaluut, leukanivelet ja poskionteloiden alaosat. Menetelmä soveltuu hyvin hammassairauksien ja leukaluiden sairauksien tutkimiseen (Wolf ym. 2023). OPTG-kuvien kaksiulotteinen luonne kuitenkin aiheuttaa hampaiston ja leuan alueen anatomiasa jonkin verran päällekkäisyyksiä, mikä saattaa piilottaa tärkeitäkin kliinisiä löytöjä. Ihmisen anatomian vuoksi OPTG-kuvaus suoritetaan mediolateraalissa suunnassa (leuan ulkopuolelta kohti suuontelon sisusta). Näin ollen, labio-palataalisissa (huulten läpi kohti kieltä) ja bucco-linguaalisissa (posken läpi kohti kieltä) anatomisissa rakenteissa on päällekkäisyyttä ja niiden ulottuvuutta voidaan vain subjektiivisesti arvioida. Lisäksi, jotta hammasrakenteiden geometria on saadussa kuvassa tarkka, rinnakkaiset projektiot vaativat OPTG-kuvan suunta-asetusten huolellisen määrittämisen. OPTG-kuvausten (ja muidenkin kaksi ulotteisten hammastutkimusten) rajoitusten ja hampaiston monimutkaisen monitasoisen anatomian vuoksi hampaiston ja leuan KKTT-kuvausten suosio on noussut. (Kaasalainen ym. 2021.)

Hampaiston ja leuan KKTT-tutkimusten kuvausindikaatioita ovat oikomishoito, tavanomaisen hammashoidon ongelmat, kirurgisten toimenpiteiden suunnittelu, traumat, luuston kasvaimet ja kystat sekä leukanivelten tutkimus. KKTT-kuvausta käytetään tutkimusmenetelmänä silloin, kun muilla hammasröntgentutkimuksilla, kuten intraoraali-, OPTG- tai kefalometriatutkimuksilla ei saada riittävän tarkkaa kuvaa suun alueen kovakudoksista. (Suomalainen ja Koskinen 2013). Tavanomaisen hammashoidon ongelmassa KKTT:tä käytetään tutkimuksena esimerkiksi arvioitaessa muutoksia hampaiden juurten kärkien alueella juurihoidon yhteydessä. Muutoksia ovat esimerkiksi juurikanavan poikkeava anatomia, kiinnityskudoksen tulehdus ja juurten syöpyminen. KKTT-kuvaukseen saatetaan päätyä myös silloin, kun pitkään jatkuneisiin särkytiloihin ei ole perusröntgentutkimuksilla löydetty syytä. Trauma-tapauksissa menetelmää voidaan käyttää sekä hampaiden ja hammasharjanteen tutkimiseen, että leukojen ja kasvojen alueen tutkimiseen. Kirurgisissa toimenpiteissä menetelmää käytetään alaviisaudenhampaan poiston suunnittelussa, implanttihoidoissa sekä puhkeamattomien että ylilukuisten hampaiden sijainnin selvittämisessä. (Suomalainen & Koskinen 2013; STUK 2011.) KKTT-kuvausta hyödynnetään luustomuutosten, kuten leukojen alueen kystien ja poskiontelon hammasperäisten kasvainten diagnosoinnissa. KKTT-kuvaukset sopivat hyvin leukanivelen luisen rakenteen selvittämiseen sekä muiden pienipiirteisten kallonrakenteiden, kuten ne-

nän sivuonteloiden ja temporaalialueen kuvantamiseen. Menetelmällä voidaan arvioida lisäksi korvaimplantin sijaintia, diagnosoida patologisia luumuutoksia ja helpottaa kirurgista toimenpidettä temporaalialueella ja arvioida leikkauksen jälkeisiä muutoksia. (Suomalainen & Koskinen 2013.)

### 2.3 OPTG-laitteen toiminta

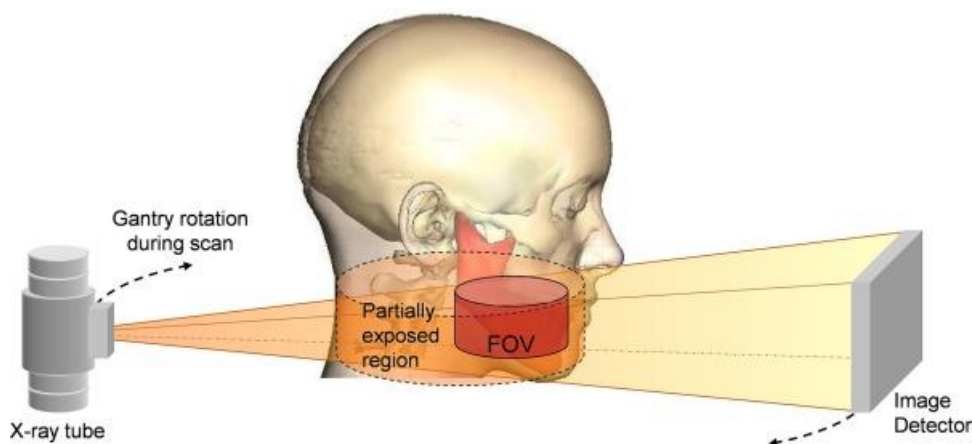
OPTG-kuvauksessa on rakomenetelmään ja pyörähdyspyyhkäisyyn perustuva kuvausmenetelmä, jolla saadaan kohtalaisen paksut leukaluiden ja hammaskaarien muotoa myötäilevät kerroskuvat potilaasta. OPTG tuottaa yhden kuvan potilaan koko hampaiston ja leuan alueelta. Kuvauksen aikana röntgenputki ja kuvailmaisimien kiertävät kaareissa samanaikaisesti potilaan kummallakin puolella. Pyörimisliike alkaa niin, että röntgenputki on lähellä potilaan alaleuan toisen puolen, esimerkiksi oikean, kielipintaa, jolloin kuvailmaisimelle kuvautuu ensimmäisenä vasen tendomandibulaarinen nivel (leukanivel). Laitte pyörähtää ja pysähtyy linguaalisesti (kielen puoleisesti, röntgenputki on siis nyt potilaan takana ja ilmaisin edessä) alaleuan symfyysin nähden ja keskilinja kuvautuu. Kaari kääntyy ja potilaan leukojen toinen puoli kuvautuu samalla periaatteella. Potilaan röntgenputken puolella sijaitsevat rakenteet kuvautuvat vääristyneinä ja epätarkkoina, sillä röntgensäde pyyhkäisee niiden läpi vastakkaiseen suuntaan kuin mihin kuvailmaisimien liikkuu. Lisäksi röntgenputken lähellä olevat rakenteet ovat niin suurennettuja, ettei niitä nähdä saadussa kuvassa erillisinä, ja ne kuvautuvat hajanaisina haamukuvina. Vain kuvailmaisimen puolella olevat rakenteet näkyvät saadussa kuvassa hyödyllisesti. (White & Pharoah 2014, 167–168.)

Tarkasti kuvautuva kerros (focal trough) on keskeinen käsite OPTG kuvanmuodostuksen ymmärtämiseksi. Se on kolmiulotteinen kaareva vyöhyke, johon sijoitetut anatomiset rakenteet kuvautuvat ensisijaisesti saatuun röntgenkuvaan. Tarkasti kuvautuvan kerroksen keskelle sijoittuvat rakenteet näkyvät siis kaikkein selkeimmin kuvassa. Tämän alueen ulkopuolella olevat rakenteet kuvautuvat epäselvästi, suurennettuina tai pienennettyinä, ja joskus niin vääristyneinä, ettei niitä voi tunnistaa. OPTG-kuvauksessa potilaan hampaisto pyritään asettelemaan ihanteellisesti tarkasti kuvautuvaan kerrokseen laitteen asetteluvälojen avulla. Kerroksen muoto vaihtelee jonkin verran riippuen laite-merkistä, kuvantamisprotokollasta, kuvausilmämaisimen ja röntgenputken reitistä ja nopeudesta, röntgensäteen kohdistuksesta sekä kollimoinnin leveydestä. Jotkin laitemerkit sallivat tarkasti kuvautuvan kerroksen muodon muokkauksen, mikä sallii lasten, anatomisesti normaalista eroavien potilaiden ja tiettyjen anatomisten kohteiden paremman kuvantamisen. Esimerkiksi lapsipotilaita varten

joissakin laitteissa voidaan pienentää röntgenputken ja ilmaisimen pyörähtämiskaarta, jolloin sekä tarkasti kuvautuvan kerroksen koko että potilaan säteilyannos pienenevät myös. (White & Pharoah 2014,169.)

## 2.4 KKTT-laitteen toiminta

KKTT-tekniikka mukauttaa tietokonetomografiatekniikkaa, jossa röntgenputki tuottaa potilasta läpäisevää röntgensäteilyä yhdestä suunnasta ja kuvausdetektori/-ilmaisim kerää vaimentuneen röntgensäteilyn potilaan toiselta puolelta samalla kun sekä röntgenputki että detektori kiertävät potilaan ympäri. Tällainen kiertoskannaus voi hyödyntää joko jatkuvaa valotusta tai pulssivalotusta. Leuan alueen KKTT-tutkimuksissa käytetään yleisimmin pulssivalotusta, mikä vähentää myös potilaan säteilyannosta. Röntgensäteiden vaimeneminen johtuu säteilyn vuorovaikutuksesta potilaan anatomian atomikoostumuksen kanssa altistuneessa kentässä eli FOV:issa (Field of View). (Kaasalainen ym. 2021.) FOV kuvaa sitä osaa potilaan anatomiasta, joka kuvautuu kyseessä olevassa kuvantamistutkimuksessa. FOV:in kokoa voidaan muuttaa sen mukaan, mikä tutkimus on kyseessä ja mikä on lähetteessä asetettu kliininen kysymys. (Distefano ym. 2023.) Säteily vuorovaikuttaa atomien kanssa pääasiassa valosähköisen efektin ja Compton-sironnan muodossa. Säteilyn vaimeneminen potilaassa vaikuttaa syntyneiden kuvien kontrastiin. (Kaasalainen ym. 2021.)



KUVA 1. FOV ja säteilylle altistunut alue (Kaasalainen ym. 2021)

Suurin osa KKTT-laitteista käyttää C-kaarta (kokoonpano, jossa röntgenputki ja ilmaisim on yhdistetty pyörähtävällä C-muotoisella varrella), joka yleensä pyörähtää horisontaalisessa suunnassa.

Tämän kaltaiset laitteet sallivat potilaan asettelun joko istuen tai seisten. (Pauwels ym. 2014.) Röntgensäteilyn kartiomainen keila altistaa potilaasta halutun anatomisen alueen säteilylle. Detektorikerää vaimentuneen röntgensäteilyn, jolloin saadaan joukko kaksiulotteisia raakadata projektiokuvia. Tästä raakadatasta kuvausohjelmisto rekonstruoi valmiin kolmiulotteisen KKTT-kuvan. (Kaasalainen ym. 2021.)

Yleisimmin hammas KKTT-ohjelmistoissa käytetään hyväksi suodatettua takaisinprojektiota (filtered back projection, FBP) sen yksinkertaisuuden ja nopeiden rekonstruktioaikojen vuoksi. Kuitenkin KKTT-kuvantaminen voisi hyötyä huomattavasti edistyneemmistäkin iteratiivisista rekonstruktio-tekniikoista, sen projektioiden sekä datan rajallisen määrän johdosta. Viimeaikaisimmat kehitysaskeleet TT kuvarekonstruktiossa keskittyvät tekoälyn hyödyntämiseen, esimerkiksi DL-rekonstruktioalgoritmit (Deep Learning) ovat tuottaneet lupaavia tuloksia kuvanlaadun parantamiseksi. DL-rekonstruktioalgoritmi on luonteeltaan iteratiivinen ja perustuu tekoälyn opetukseen datalla, jonka pitäisi koostua tasapainoisesta jakaumasta kliinisesti merkittäviä kuvadatasarjoja, jotka mukaan lukuvat myös erilaisia indikaatioita. Tekoälyn pohjautuvissa menetelmissä pitää kuitenkin huomioida tarve huolellisesti varmistaa niiden luotettavuus ennen käyttöönottoa kliinisissä olosuhteissa. DL-algoritmit tulevat todennäköisesti käyttöön hampaiston KKTT-ohjelmistoihin tulevaisuudessa. (Kaasalainen ym. 2021.) Huolimatta siitä mitä menetelmää käytetään kuvan rekonstruktioon, menetelmän tulisi pystyä myös korjaamaan hampaiston metalli-implanttien ja potilaan tahattoman liikkeen aiheuttamia artefakteja. Tahattoman liikkeen korjauksen tärkeys korostuu hampaiston KKTT-kuvauksissa niiden pidemmän skannausajan (verrattuna perinteiseen TT-kuvaukseen) vuoksi. (Kaasalainen ym. 2021.)

## **2.5 OPTG-kuvauksen säteilyannosten optimointi**

OPTG-laitteiden valmistajat tarjoavat laitteissaan vaihtoehdon kuvata ohjelmissa, joilla kokonaisen panoraamakuvan sijasta voidaan kuvata jotakin tiettyä anatomista aluetta. Koska säteilylle altistettavan alueen koko on yksi tärkeimmistä potilaan säteilyannokseen vaikuttavista tekijöistä, edistää kyseisen tekniikan käyttö potilaan säteilyturvallisuutta. Lasten OPTG-kuvauksissa on mahdollista saavuttaa 20–40 % pienempi säteilyannos osittaisella kuvauksella, sekä 57 % pienempi aivojen ja 41 % pienempi silmien säteilyannos rajaamalla kuva-alaa pystysuunnassa. Kuva-alaa rajaamalla voidaan helposti suojella säteilyherkkiä elimiä leuan alueella. Osa hampaiston hoidoista vaatii useampia röntgentutkimuksia samalta alueelta. Tällaisissa tapauksissa, etenkin lasten tutkimuksissa,

voi olla suositeltavaa kuvata vain tietty osa hampaistosta. (Pakbaznejad ym. 2016.) Säteilyturvakeskukseen uusimman suosituksen mukaan panoraamakuvaustutkimuksissa ei ole tarpeen käyttää ulkoista säteilysuojaa (STUK 2024).

## **2.6 Hampaiston ja leuan KKTT-kuvauksen säteilyannosten optimointi**

Kun verrataan KKTT-kuvauksen ja perinteisen hammaskuvauksen säteilyannoksia keskenään, ovat annokset suurempia KKTT-laitteella kuvatessa. Tästä johtuen KKTT-kuvaus onkin yleensä vain lisätutkimus ja se on suositeltua vain tilanteessa, jossa perinteisellä hammasröntgentutkimuksella ei saada riittävästi tietoa. Yksi KKTT-tutkimus vastaa n. 2–40 OPTG-tutkimuksesta aiheutunutta säteilyannosta riippuen siitä, kuinka suuri kuvattava alue on. (STUK 2011.)

Kuten OPTG-kuvantamisessa, myös hampaiden ja leuan KKTT-kuvantamisessa on tärkeää rajata kuva-alue mahdollisimman pieneksi, rajaamatta kuitenkaan mitään olennaista kuva-alueen ulkopuolelle. Jos laite mahdollistaa kuvatarkeyden, eli resoluution määrittämisen, tulee se määrittää kuvattavalle ongelmalle sopivaksi. Suurta resoluutiota käyttäessä on kuva tarkempi, mutta myös potilaan saama säteilyannos on suurempi, kuin pienempää resoluutiota käyttäessä. (STUK 2011.) Automaattisen valotuksen (AEC) puute hammaslääketieteellisissä KKTT-laitteissa rajaa optimointimahdollisuuksia. Tämän vuoksi käsiarvojen optimointi potilaan ja tutkimuksen mukaan on erittäin tärkeää säteilyaltistuksen vähentämisen kannalta. KKTT-laitteille löytyy lisäksi low-dose eli matala-annos kuvausprotokollia, joita voidaan käyttää potilaan säteilyannoksen optimointiin. Low-dose protokollat voivat hyödyntää säteilykeilan tehostettua suodatusta, parannettuja rekonstruktioasetuksia, suurempaa vokselikokoa tai pienempiä putkivirta ja mA-arvoja pulssivalotuksen niin salissa, vähentämään säteilyannosta. (Kaasalainen ym. 2021.)

Säteilysuojien, lähinnä kilpirauhassuojan, käytön merkitys on pieni hammaslääketieteellisissä KKTT-kuvauksissa, eikä suojien käyttöä yleisesti niissä suositella. Tälle suositukselle syyt ovat seuraavat: 1) jos kuvausalue on asiallisesti rajattu, ei kilpirauhanen normaalistikaan ole ensisijaisessa röntgenkeilassa, 2) kilpirauhassuojan käyttö voi haitata ensisijaista säteilykeilaa, jos se on aseteltu liian ylös, ja aiheuttaa jopa merkittäviä artefakteja saatuun kuvaan, 3) ulkoisesti käytetty suojaus ei ole tehokas suojaamaan potilaan radioherkkiä elimiä sisäiseltä säteilyn sironnalta. Vaikka kilpirauhasen suojuksella on mahdollisesti sen säteilyannosta vähentävä vaikutus, sen

osuutta hampaiston KKTT:n annoksen pienentämisessä voidaan pitää melko vähäisenä. Lisäksi tulee harkita suojausten aiheuttamien artefaktien riskiä. Voidaan yhteenvetona todeta, että potilas-suojainten käyttö on edelleen kiistanalaista, vaikka nykyaikaisen teknologian kyky parantaa säteilyannosten optimointia vähitellen tekee perinteisestä suojauksesta vanhentuneen käytännön. (Kasalainen ym. 2021; STUK 2024.)

## **2.7 Potilaan asettelu ja ohjaus OPTG- ja hampaiden ja leuan KKTT-kuvauksissa**

Kuvauksen onnistumiseen vaikuttaa oleellisesti potilaan asettelun lisäksi itse ohjaus ennen tutkimuksen alkua. Potilasta tulisi pyytää poistamaan kaikki metalliset esineet, kuten silmälasit, korut ja hammasproteesit, pään ja kaulan alueelta, jotta saatuun kuvaan ei synny metalliartefaktia. Koska liike vaikuttaa kummassakin kuvantamismodaliteetissa negatiivisesti kuvanlaatuun, on tärkeää saada potilas noudattamaan liikkumattomuutta. Ennen kuvauksen alkua potilasta voi ohjata pysymään mahdollisimman paikallaan, hengittämään rauhallisesti nenän kautta ja sulkemaan silmät. Silmien sulkeminen voi joidenkin potilaiden, kuten lasten, kohdalla estää liikkeen syntymisen heidän seurattessa laitteen liikettä kuvauksen aikana. (White & Pharoah 2014, 192, 173).

Jotta saadaan diagnostisesti käyttökelpoisia OPTG-kuvia, on tärkeää valmistella potilas asianmukaisesti ja asetella hänen päänsä tarkasti kuvautuvaan kerrokseen (focal trough) huolellisesti (White & Pharoah 2014, 173). OPTG-kuvauksen aikana potilas voi joko istua tai seisoa ja hänen päätänsä tuetaan leuka-, otsa-, sekä ohimotukien avulla paikallaan pysymisen varmistamiseksi. Potilas pitää molemmilla käsillään laitteen kahvoista kiinni ja asettaa ylä- ja alaetuhampaansa purutikun loviin, sekä painaa kielensä kitalakea vasten. Selkärangan tulee olla suorassa ja kaulan ojennettuna. (Izzetti ym. 2021.) Potilaan asento suhteessa tarkasti kuvautuvaan kerrokseen tarkistetaan asettelulaservalojen avulla. Näillä asetteluvaloilla tarkistetaan potilaan keskisagittaalinen linja (pää keskellä), Frankfortin taso (korvakäytävä ja orbitan alareuna linjassa) sekä anteroposteriorinen taso (potilas ei liian takana eikä edessä). (White & Pharoah 2014, 173.)

Hampaiden ja leuan KKTT-kuvauksen aikana potilas ohjataan istumaan tai seisomaan ryhdikkäästi paikoillaan. Selkärangan ja kaulan olisi hyvä olla suorassa. Seuraavaksi säädetään laitteen korkeus, jotta kohdistusvalolla saadaan tarkistettua potilaan pään suoruus. Potilaan päätä tuetaan yleensä leuka- ja päätukien avulla paikallaan pysymisen varmistamiseksi. Potilasta ohjataan pitä-

mään molemmilla käsillä laitteen kahvoista kiinni. (Planmeca 2023.) Huolimatta KKTT-laitteen tyyppistä potilaan pään immobilisointi on tärkeämpää kuin potilaan muu asettelu, sillä vähäinenkin liike alentaa kuvanlaatua huomattavasti (White & Pharoah 2014, 186).

## 2.8 Optimaalisen OPTG- ja KKTT-kuvan saavuttaminen

Keskeisimpiä asioita, mihin OPTG-kuvassa tulee kiinnittää huomioita: kuva on symmetrinen molemmin puolin, frankfortin linja on vaakasuora, leukanivelet ovat samassa tasossa, ramukset (leukaluun haarat) ovat yhtä leveät, potilaan kieli on painettuna kitalakea vasten, hampaiden juuret näkyvät kuvassa tarkkana, sekä, että potilaan kaularanka on suora. Käytettyjen kuvausarvojen tulee myös olla riittävät. (PPSHP 2022; Izzetti ym. 2021.)

OPTG-kuvauksessa potilaan oikealla asettelulla vältetään mahdollisilta kuvausvirheiltiltä. Tyypillisimpiä asetteluvirheitä ovat potilaan pään kallistuminen liian eteen tai taakse, pään asettelu laitteeseen liian eteen tai taakse ja riittämätön ojennus kaulassa. Jos potilaan leuka on liian koholla, alaleuka näyttää kuvassa leveältä ja leukanivelet osoittavat kuvan reunoja kohden. Leuan ollessa liian alhaalla leukanivelet osoittavat sisäänpäin. Etuhampaat kuvautuvat epäterävinä ja tavallista suurempina, jos potilas on aseteltuna liian taakse ja tällöin kulmahampaan kohdalla kulkeva sivuvaloviiva (anteroposteriorinen taso) on ollut liian edessä. Etuhampaat kuvautuvat tavallista pienempinä ja epäterävinä päinvastaisessa tilanteessa. Jos potilaan pää on ollut kääntyneenä sivusuuntaan, aiheutuu toiselle leukapuoliskolle rakenteiden leventymistä ja epätarkkuutta. Ylähampaiden juuret kuvautuvat tummina, jos potilas ei ole pitänyt kieltä suulaessa kuvauksen aikana. Potilaan tekemät liikkeet kuvauksen aikana aiheuttavat kuvaan epätarkkuutta. (Lotvonen & Novio 2018.)

Hampaiden KKTT-kuvauksessa tulee ottaa huomioon, että tutkittava kohde olisi mahdollisimman keskellä FOV:ia. FOV:in optimaalinen koko riippuu kyseessä olevasta kuvauksessa ja käsiteltävästä kliinisestä kysymyksestä. (Distefano ym. 2023.) Suurin KKTT-kuvien laatua heikentävä tekijä ovat artefaktit, joiden syntymistä tulisi välttää. Artefakti on siis mikä tahansa vääristymä tai virhe kuvassa, joka ei liity tutkittavaan kohteeseen. Artefakteja voidaan jakaa aiheuttajasta riippuen potilaasta (esim. liike), kuvausmenetelmistä (esim. undersampling/alinäytteistys) sekä ulkopuolisista tekijöistä (esim. beam hardening/säteilyn koveneminen, metalli) johtuviin artefakteihin. (White & Pharoah 2014, 194–196.)

### 3 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS JA TAVOITTEET

Opinnäytetyömme tarkoituksena oli suunnitella ja toteuttaa itseopiskelumateriaali videoiden muodossa potilaan asettelusta OPTG- ja leuan alueen KKTT-kuvauksessa suuhygienisti- ja röntgenhoitajaopiskelijoille. Opinnäytetyön tarkoituksena oli myös tuottaa Oulun ammattikorkeakoululle lisää oppimateriaalia aiheesta, josta ei vielä ollut itseopiskeluun soveltuvaa materiaalia. Aihe valikoitui Oulun ammattikorkeakoulun opinnäytetyöehdotusten pohjalta tekijöiden oman mielenkiinnon mukaan.

Tavoitteenamme oli perehdyttää ja parantaa opiskelijoiden osaamista hammaskuvantamisessa. Halusimme antaa suuhygienisti- ja röntgenhoitajaopiskelijoille ajantasaista ja teoriaan perustuvaa tietoa potilaan asettelusta hampaiston OPTG- ja hampaiden ja leuan KKTT-kuvauksissa, jota he voivat hyödyntää itsenäisesti opiskeluissaan ja valmistautuessaan käytännön työharjoitteluihin. Tuotteillamme opiskelijat oppivat asettelun vaikutuksesta kuvanlaatuun, minkä toivomme vähentävän uusittujen kuvauksien määrää, pienentävän potilaiden sädeannoksia ja parantavan kuvien diagnostista arvoa, mikä hyödyttäisi näin siis pitkällä tähtäimellä itse opiskelijoiden ammatillista kasvua, mutta myös oleellisesti potilaita.

Tämän projektin myötä tekijöiden omana tavoitteena oli lisäksi syventää tietämystämme aiheesta sekä edistää tekijöiden ammatillista asiantuntijuutta ja projektityöskentelytaitoja. Opinnäytetyön ryhmän oppimistavoitteena oli relevantin ja oikean tietoperustan kokoaminen, laadukkaiden tuotteiden luominen, projektin kriittinen arviointi sekä opittujen tietojen ja taitojen soveltaminen sekä hyödyntäminen tulevaisuudessa työelämässä.

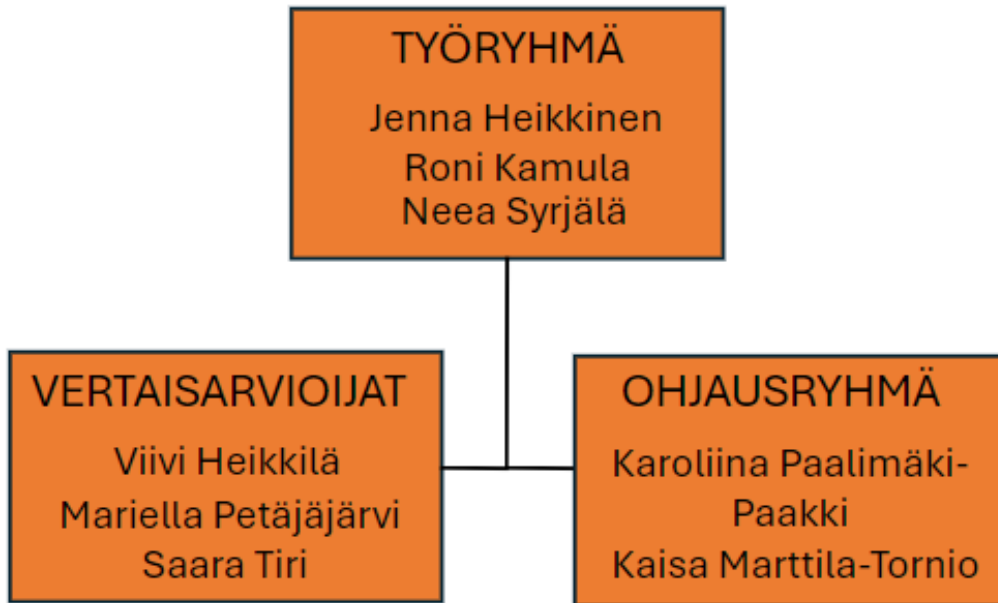
## 4 OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS

### 4.1 Kohderyhmät ja hyödynsaajat

Hyödynsaajat ovat tahot, joille projektin hyödyt on tarkoitettu. Nämä voidaan määritellä kahdella tasolla. Välittömät hyödynsaajat eli ryhmät ja henkilöt, joille hankkeesta tuotettu tieto on suoraan tarkoitettu, sekä lopulliset hyödynsaajat eli tahot, joille hankkeen positiiviset pitkän aikavälin vaikutukset voidaan kohdentaa. Lopulliset hyödynsaajat voidaan nimetä myös projektin kohderyhmänä. (Silfverberg 2004, 6.) Opinnäytetyö toteutettiin Oulun ammattikorkeakoulun pyynnöstä ja sen välittöminä hyödynsaajina toimivat röntgenhoitaja- ja suuhygienistiopiskelijat. Toivoimme tuotteiden lisäksi hyödyntävän potilaita tutkimusten paremman kuvanlaadun, diagnostisen arvon ja pienemmän säteilyannoksen, kuten uusintakuvausten vähentyneen tarpeen kautta. Projektimme kohderyhmänä oli siis röntgenhoitaja- ja suuhygienistiopiskelijat sekä mahdollisesti OPTG- ja leuan alueen KKTT-tutkimuksissa käyvät potilaat.

### 4.2 Projektioorganisaatio

Tämän opinnäytetyön projektiryhmään kuuluivat opinnäytetyön tekijät Neea Syrjälä, Jenna Heikkinen ja Roni Kamula. Opinnäytetyön tilaajana oli Oulun ammattikorkeakoulu. Projektimme yhteistyökumppaneina toimivat Oulun yliopistollisen sairaalan B-röntgen ja Oulun ammattikorkeakoulun sekä Oulun yliopiston Mittlab-opetuslaboratorio, joissa opiskelumateriaalin kuvaaminen toteutui. Ohjausryhmään kuuluivat Oulun ammattikorkeakoulun yliopettaja Karoliina Paalimäki-Paakki ja lehtori Kaisa Marttila-Tornio. He vastasivat opinnäytetyömme etenemisen seurannasta ja ohjauksessa. Tukiryhmänä eli vertaisarvioijina työllemme olivat Saara Tiri, Mariella Petäjäjärvi sekä Viivi Heikkilä. (Silfverberg 2004, 48.)



KUVIO 1. Opinnäytetyön projektiorganisaatio

#### 4.3 Opinnäytetyön suunnittelu

Koko prosessi alkoi meille mieleisen aiheen valitsemisesta, ja aihe löytyi Oulun ammattikorkeakoulun tilaamien opinnäytetöiden joukosta. Tiesimme myös jo hyvin alkuvaiheessa, että halusimme tehdä opinnäytetyön tämän ryhmän kesken. Tämän jälkeen sovimme yhdessä yhteistyökumppanin, eli Oamkin, kanssa aiesuunnitelmapalaverista ja allekirjoitimme aiesuunnitelmasopimuksen. Aiesuunnitelmasopimuksessa käytiin läpi projektin tekijät ja toimeksiantajat, projektin alustava nimi, projektin taustat, laajuus, kustannusarvio, riskit ja alustava päättämispäivämäärä. Sitten aloimme työstämään opinnäytetyön suunnitelmaa. Opinnäytetyön suunnitelman kirjoittamisen perustana oli projektin halutut tarkoitus ja tavoitteet. Suunnitelmassa pohdittiin mitä ja kenelle projektin avulla halutaan tuottaa ja millaisia tavoitteita projektilla on ja miten näihin päästään. Suunnitelmassa laadittiin myös projektille aikataulu ja kartoitettiin mahdollisia projektin kustannuksia. Lisäksi pohdimme projektin mahdollisia riskejä, sekä työnjakoa. Kun projektille laati laadukkaan suunnitelman, mahdollistaa se myös hyvän pohjan laadukkaalle toteutukselle. Suunnitelma ei ollut kuitenkaan liian tarkkaan laadittu, jotta mahdolliset muutokset olisi helppo toteuttaa. (Mäntyneva 2016, 41–52.) Opinnäytetyömme suunnitelma hyväksyttiin opinnäytetyötämme ohjaavilla opettajilla ennen opinnäytetyön toteutusvaiheeseen siirtymistä. Haimme myös tutkimusluvan Oulun ammattikorkeakoululta sekä kuvausluvat Oulun yliopistollisen sairaalan B-röntgenin hammasröntgentiloihin ja

OYS:issa sijaitsevan Mittlab:n tiloihin. Mittlab on Oulun yliopiston ja ammattikorkeakoulun yhteinen opetus-, tutkimus- ja kehityslaboratorio ja osa OuluHealth Labs -ympäristöä. Mittlab mahdollistaa lääketieteellisen kuvantamisen opetus-, tutkimus-, kehitys-, innovaatio- ja testaustoimintaa.

Käytimme tietopohjamme keräämiseen Theseus-verkkopalvelua, Oula-Finna e-aineistoa, Google Scholar:ia, Pubmed-tietokantaa, aiheeseen liittyviä verkkosivuja ja fyysistä kirjallisuutta. Tarkoituksena oli etsiä tutkittua ja ajantasaista tietoa liittyen kuvanlaatuun, säteilyturvallisuuteen ja potilaan asetteluun OPTG- ja hampaiden ja leuan alueen KKTT-kuvauksissa.

#### **4.4 Opinnäytetyön toteutus**

Toteutimme opinnäytetyömme tuotemuotoisena, mikä mahdollisti oppaiden toteutuksen kahden eri videon muodossa. Videomuotoisen opetusmateriaalin etuna on se, että se tukee oppimista ja auttaa ymmärtämään käsiteltäviä aiheita (Shigli 2017). Opinnäytetyöhömme vaadittavia resursseja olivat asetteluvideoiden tekoon tarvittavat kuvantamislaitteet, joista KKTT-laitteen ja OPTG-laitteen saimme käyttöön Oulun yliopiston ja ammattikorkeakoulun Mittlab-tilasta ja Oulun yliopistollisen sairaalan B-röntgenin hammasröntgen tilasta. Lisäksi tarvitsimme tuotevideoiden editointiin sovelluksen, josta odotimme suunnitelmavaiheessa mahdollisesti syntyvän kustannuksia. Sovellukseksi valikoitui DaVinci Resolve, joka oli kuitenkin ilmainen.

Hankkeen tekijät eivät tyypillisesti pysty riittävän kriittisesti arvioimaan omaa hankettaan, minkä vuoksi on usein tarpeellista teettää hankkeesta riippumaton arviointi. Arvioinnin avulla voidaan arvioida tavoitteiden toteutumista ja tuotteella aikaansaatuja vaikutuksia. (Silfverberg 2004, 29.) Hyödynsimme opinnäytetyömme tuotosten arvioinnissa määrällistä tutkimusta. Määrällisen tutkimuksen aineisto kerättiin kyselylomakkeen (liite 2) avulla, joka lähetettiin saatekirjeen ohessa (liite 1) sähköpostitse kaikille tämänhetkisille eli vuonna 2024 opiskeleville Oulun ammattikorkeakoulun röntgenhoitaja- ja suuhygienistiopiskelijoille. (Vilka 2021.) Kyselytutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, kuinka laadukkaiksi tuottamamme video-oppaat koettiin. Tavoitteena oli kehittää oppaiden sisältöä saamamme palautteen perusteella ja varmistaa oppaiden sisällön hyödyllisyys asettamallemme kohderyhmälle. Kyselyn saaneet opiskelijat tulevat suorittamaan hammaskuvantamiseen liittyviä opintoja, joten video-oppaamme ovat heille hyödyllisiä. Opiskelijat, jotka ovat jo opiskelleet hammaskuvantamiseen liittyvät opinnot, saavat videoistamme hyvää kertausmateriaalia itsellensä. Kysely toteutettiin Webropol-kyselytyökalulla ja siinä noudatettiin hyvää tieteellistä käytäntöä

(TENK 2023). Olimme muotoilleet saatekirjeen (liite 1) siten, että siinä kerrottiin kyselyn tarkoituksesta ja anonymiteetistä. Saatekirje sisälsi linkit videoihin ja kyselyyn. Kyselyyn oli laitettu neljä viikkoa vastausaikaa, jonka aikana laitoimme yhden erillisen muistutusviestin vastaajille. Kyselyihin saimme 30 vastausta. Verrattuna siihen, että kaiken kaikkiaan kysely lähetettiin noin 200 opiskelijalle, vastausmäärä olisi voinut olla suurempikin. Olimme kuitenkin jo etukäteen kuulleet, että yleisesti vastausprosentti tällaisiin kyselyihin on matala, joten emme olleet yllättyneitä tästä. Katsoimme vastauksien määrän riittäväksi opinnäytetyömme laatukriteerien arvioimiseen.

Palautekyselyn alussa selvitettiin vastaajan rooli eli oliko vastaaja röntgenhoitaja- vai suuhygienistiopiskelija. Heiltä kysyttiin myös, monen vuoden vuosikurssin opiskelijoita he olivat. Näin voitiin verrata vastauksia opiskelijan oletettuun tietomäärään aiheesta. Palautekyselyssä oli molemmille videoille seitsemän väittämää (liite 1). Kyselyssä vastattiin laatua mittaaviin väitteisiin viisiportaisilla asteikoilla, joissa vaihtoehtoina oli täysin samaa mieltä, jokseenkin samaa mieltä, neutraali/en osaa sanoa, jokseenkin eri mieltä, täysin eri mieltä. Lopuksi kyselyssä pyydettiin antamaan vapaata palautetta koskien molempiin videoihin.

#### 4.5 Tuotteen laatukriteerit

Tavoitteemme tuottamillemme videoille oli se, että ne olisivat ensisijaisesti informatiivisia ja laadukkaita. Alla olevassa taulukossa on eritelty laajemmin asettamiamme laatukriteereitä.

*TAULUKKO 1. Asetteluvideoiden laatukriteerit.*

<b>Laatukriteeri</b>	<b>Määritelmä</b>	<b>Mitattavuus</b>
Kokonaisuus	Luotettava tieto	Tieto perustuu asiantuntijatietoon
	Käyttötarkoitus	Kattava sisältö Sisältö vastaa käyttäjien tarpeisiin
Ulkoasu	Selkeys	Ulkoasu selkeä Kuvanlaatu selkeä Teksti erottuu taustasta
Kieliasu	Ymmärrettävyys	Puhuttu ja kirjoitettu kieli on ymmärrettävää Videoissa käytetyt termit ovat käyttäjien ymmärrettävissä

Äänenlaatu	Kuuluvuus	Ääni on kuuluva Puhe on selkeää Videolla ei ole taustahälinää Taustamusiikki ei vie huomiota olennaisesta
------------	-----------	--

#### 4.6 Tuotteen toteutus

Ennen videoiden kuvaamista kirjoitimme videoille käsikirjoitukset (liite 4 ja 5), joiden pohjalta videoiden kuvaaminen tapahtui. Pyrimme kuvaamaan aseteluun liittyvistä pääasioista muutamia ertottoja, jotta pystyimme jälkikäteen valitsemaan parhaiten havainnollistavat otokset. Halusimme, että hyvillä kuvakulmavalinnoilla saisimme videosta mahdollisimman informatiivisen. Pidimme myös tärkeänä, että videokuva ja selostus tukisivat toisiaan (kuva 2). Pyrimme huolehtimaan riittävästä valaistuksesta kuvausten aikana hyvän kuvanlaadun takaamiseksi, mutta etenkin panoraamavideon kohdalla erillisistä kuvausvaloista olisi ollut hyötyä, sillä tilat olivat hieman hämärät ja näin ollen videokuva jäi hieman rakeiseksi. KKTT-videota kuvatessa valaistus oli parempi, mutta myös tämän videon kuvauksissa olisivat erilliset kuvausvalot olleet eduksi. Koska videoihin äänitettiin selostus jälkikäteen, eikä kuvaushetkellä tallennettua ääniraitaa käytetty oppaissa, ei meidän videomateriaaliamme kuvatessa tarvinnut huolehtia äänenlaadusta, eikä vuorosanojen muistamisesta.

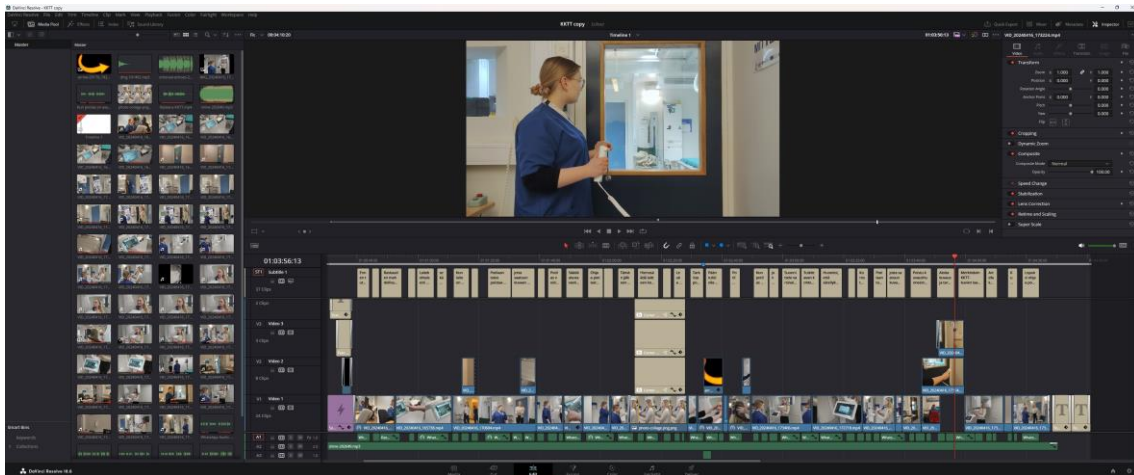
Opetusvideoiden kuvaus toteutettiin Oulun yliopistollisen sairaalan B-röntgenin hammaskuvantamisen tiloissa ja Mittlab-opetuslaboratoriossa. Kuvasimme ensin OPTG-asetteluvideomme, jolla Neea Syrjälä esiintyi hoitajan ja Jenna Heikkinen potilaan roolissa. Kuvaukset toteutettiin yhden iltapäivän aikana. B-röntgenin tilat ja panoraamalaite olivat kaikille ennestään tuttuja, joten pääsimme alkuun nopeasti. Myöhemmin varasimme itsellemme ajan Mittlab-opetuslaboratorion tiloihin KKTT-videon kuvausta varten. Mittlab ei ollut ennestään meille tuttu ympäristö, joten aikaa kului aluksi enemmän tiloihin ja laitteeseen tutustuessa sekä pohtiessa, miten haluamme kohtaukset kuvattaisiin. Tällä kertaa Jenna Heikkinen oli hoitajan roolissa ja Neea Syrjälä potilaan. Kummallakin kuvaus kerralla kuvaajana toimi Roni Kamula. Kuvaamiseen käytettiin Xiaomi Mi 11 –puhelimien kameraa.



Laitekohtaisesti voit valita esim. potilaan pään koon

*KUVA 2. Kuvakaappaus panoraamavideoista. Kuvakulma ja tekstitetty selostus tukevat toisiaan*

Käytimme videoilla esimerkkinä muutamia OPTG-kuvia. Kuvat löydettiin käyttöön Radiopaedia-sivustolta tekijänoikeudet huomioiden. Kummankin videon pääasiallisen editoinnin hoiti Kamula, mutta mietimme videoiden sisältöä yhteisissä Teams-tapaamisissa. Videot editoitiin DaVinci Resolve-editointiohjelmalla (kuva 3) ja videoiden selostukseen äänitykseen käytettiin iPhoneen sanelinohjelmaa. Editointiohjelmaksi valitsimme DaVinci Resolven, sillä se on ilmainen ja monipuolinen ohjelma, joka mahdollisti tarvitsemamme toiminnot, kuten leikkauksen, sekä kuvien ja tekstin lisäämisen. Selostuksen äänitykseen taas valitsimme iPhoneen sanelinohjelman, sillä se mahdollisti äänittämisen missä ja milloin tahansa. Tämä myös alensi kustannuksia, sillä erillistä mikrofonia ei tarvinnut hankkia. Lisäksi nykyaikaisten puhelimen mikrofonit kykenevät tallentamaan laadukasta ääntä, joka oli yksi asettamistamme laatukriteereistä.



KUVA 3. KKTT-videon aikajana DaVinci Resolve-editointiohjelmassa

Videoiden taustamusiikki ja ääniefektit haettiin Pixabay-palvelusta. Musiikki ja ääniefektit ovat Pixabay-palvelun lisensoimaa (Content License), ja sitä käyttämällä suostumme noudattamaan lisenssin ehtoja. Lisäksi videossa käytetyt graafiset elementit, kuten havainnollistamistarkoituksessa käytetyt nuolet (kuva 4) ovat Pixabay-palvelusta ja myös niiden käyttö vaatii suostumuksen lisenssin ehtojen noudattamiseen.



KUVA 4. Kuvakaappaus KKTT-videosta. Nuolen avulla havainnollistetaan videolla selostettua asiaa

OPTG-videon äänityksen hoiti Jenna Heikkinen ja KKTT-videon äänityksen hoiti Neea Syrjälä. Äänittäminen ei ollut ennestään tuttua, mutta se ei tuntunut haastavalta. Loimme ensin kirjalliset käsikirjoitukset myös selostuksille, joiden pohjalta äänittämien sujui vaivattomasti. Pyrimme siihen, että selostus olisi mahdollisimman helposti ymmärrettävissä. Äänittäessä yritimme siis puhua selkeästi ja rauhalliseen tahtiin. Äänityksen laatua olisi voitu saada vielä paremmaksi, jos olisimme äänittäneet selostukset esimerkiksi ammattikorkeakoulun kirjaston omissa äänitykselle tarkoitettuissa tiloissa. Emme tienneet ennestään näistä tiloista, joten yritimme äänittää selostuksia muuten mahdollisimman hiljaisissa paikoissa.

Videoiden editoinnista oli Kamulalla jo aiempaa kokemusta, mikä helpotti editointiprosessia. DaVinci Resolve oli kuitenkin editointiohjelmana uusi ja sen käyttö vaati jonkin verran opettelua. Ohjelman käytön tukena käytettiin internetistä, kuten YouTube--videopalvelusta löytyviä oppaita. Kustakin asetteluoppaasta tehtiin neljä eri versiota, joista viimeisimmät versiot lähetettiin kyselytutkimuksen liitteenä arvioitaviksi. Kumpaakin opasvideota editoitiin samanaikaisesti. Ensimmäisissä versioissa videoille tehtiin raakaleikkaus, josta kävi ilmi videoiden suurpiirteinen sisältö ja kulku. Videoiden toisissa versioissa videoihin lisättiin selostus, musiikki, ääniefektit, sekä esimerkkikuvat (kuva 5). Videoista myös leikattiin turhaksi katsomaamme sisältöä, kuten pitkiä kohtauksia, jotka eivät tuoneet lisäarvoa. Kolmansissa versioissa videoihin lisättiin alku- ja lopputekstit. Tässä vaiheessa videoihin tehtiin myös värimäärittelyt, ja videoilla käytettävät fontit valittiin sopiviksi. Kolmannet versiot lähetettiin myös opinnäytetyömme ohjausryhmälle arvioitavaksi. Neljänsissä versioissa videoihin tehtiin opettajien ehdottamat parannuskehotukset, sekä korjattiin selostuksen asiasivirheitä, jonka jälkeen videot lähetettiin saatekirjeeseen (liite 1) linkitettyinä röntgenhoitaja- ja suuhygienistiopiskelijoiden arvioitavaksi. Opiskelijoilta kerätyn palautteen perusteella nostimme molempien videoiden äänenvoimakkuutta, sekä tarkensimme KKTT-videon otsikkoa. Lisäksi omien tarkastelujen perusteella tarkensimme vielä panoraamavideon lopputeksteihin lähdeviittauksia Radiopaedia-sivustolta hankittuihin röntgenkuviin, sekä poistimme KKTT-videon lopputeksteistä sinne kuulumattoman lähdeviitteen. Näiden muutosten pohjalta syntyi viidennet ja viimeiset versiot videooppaistamme.

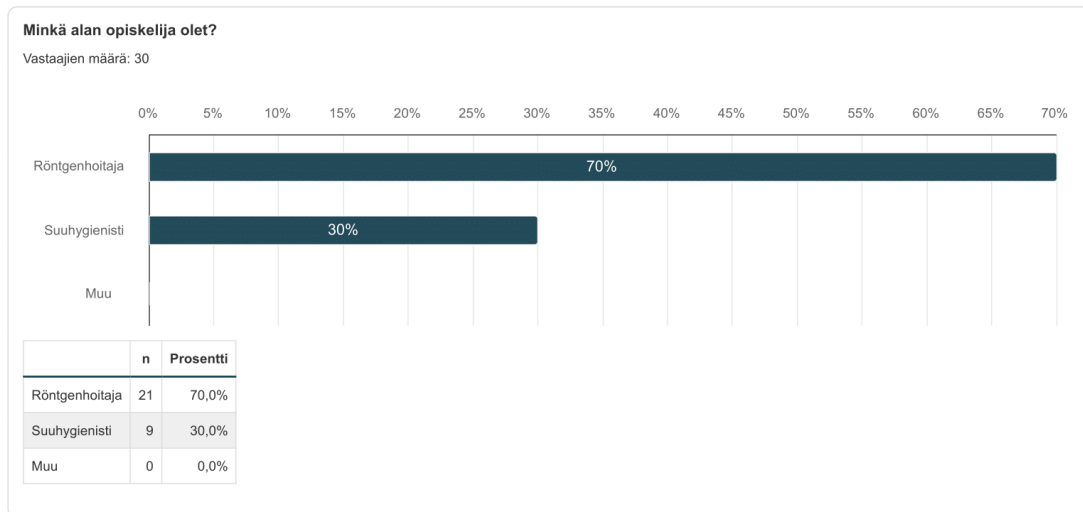


*KUVA 5. Kuvakaappaus panoraamavideoosta. Esimerkkikuvilla ja tekstillä havainnollistetaan leuan asennon merkitystä röntgenkuvan lopputulokseen*

## 5 OPINNÄYTETYÖN JA TUOTTEEN ARVIOINTI

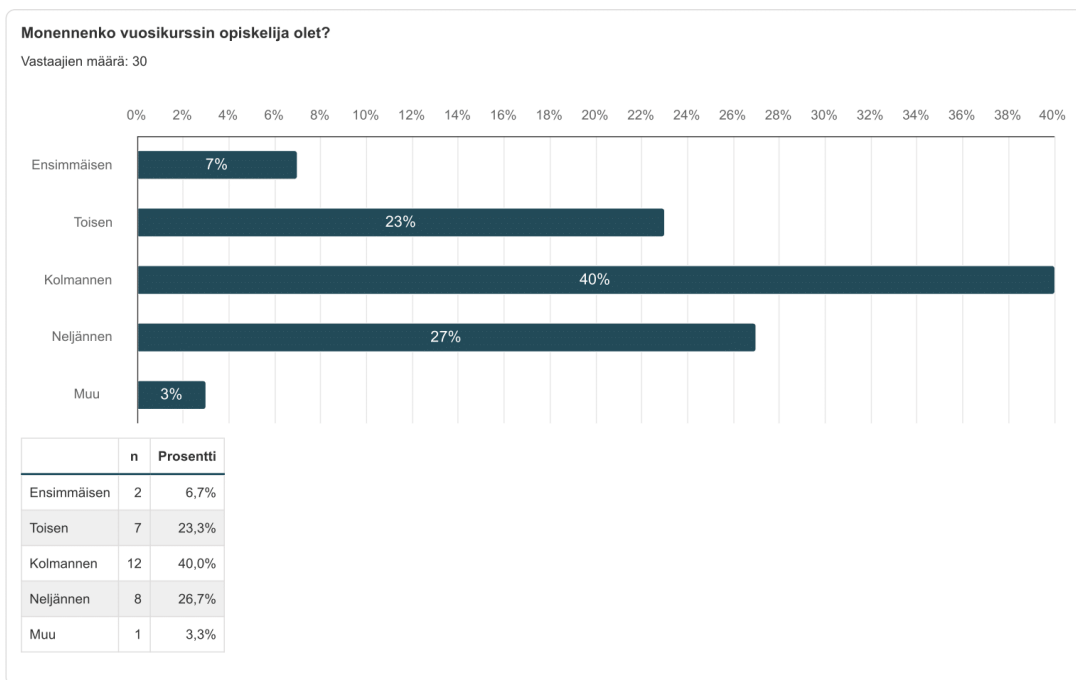
### 5.1 Oppaan arviointi palautekyselyn perusteella

Oppaiden palautekyselyyn saatiin yhteensä 30 vastausta. Vastaajista 70 % oli röntgenhoitaja- ja loput 30 % suuhygienistiopiskelijoita (Kuvio 2). Olisimme toivoneet hieman enemmän vastauksia suuhygienistiopiskelijoilta, mutta olemme kuitenkin tyytyväisiä siihen, ettei ainoastaan röntgenhoitajaopiskelijoilla ollut mielenkiintoa oppaitamme ja kyselyä kohtaan.



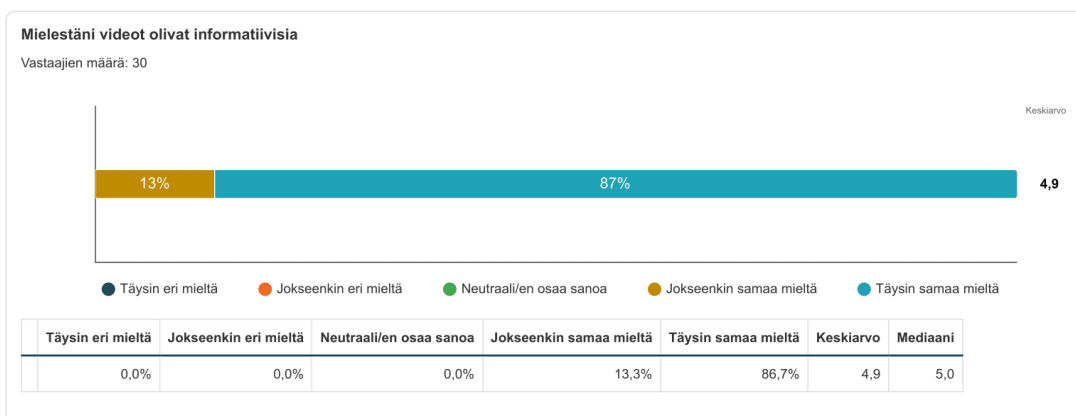
KUVIO 2. Vastaajien tutkinto-ohjelma

Suurin osa (40 %) vastaajista oli kolmannen vuoden opiskelijoita (Kuvio 3). Olemme tyytyväisiä siihen, että saimme vastauksia kaikilta eri vuosikurssin opiskelijoilta, sillä näin saimme vastauksiin monipuolisuutta ja erilaisia näkökulmia riippuen vastaajan kokemuksesta aiheeseen liittyen.



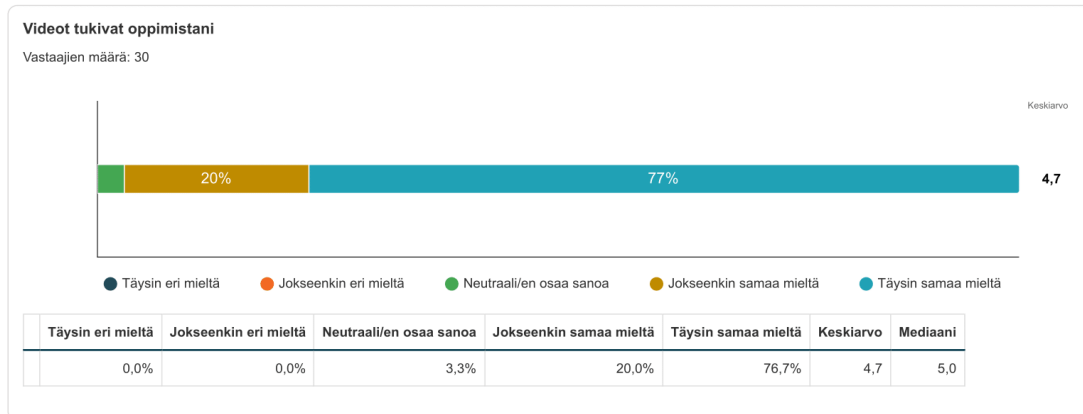
*KUVIO 3. Vastaajien suoritteilla oleva vuosikurssi*

Ensimmäinen videon sisältöön liittyvä kysymys oli: ”Mielestäni videot olivat informatiivisia.” Tähän valtaosa vastaajista (87 %) oli vastannut olevansa täysin samaa mieltä ja 13 % oli vastannut olevansa jokseenkin samaa mieltä (Kuvio 4). Muita vastauksia tähän kysymykseen ei ollut.



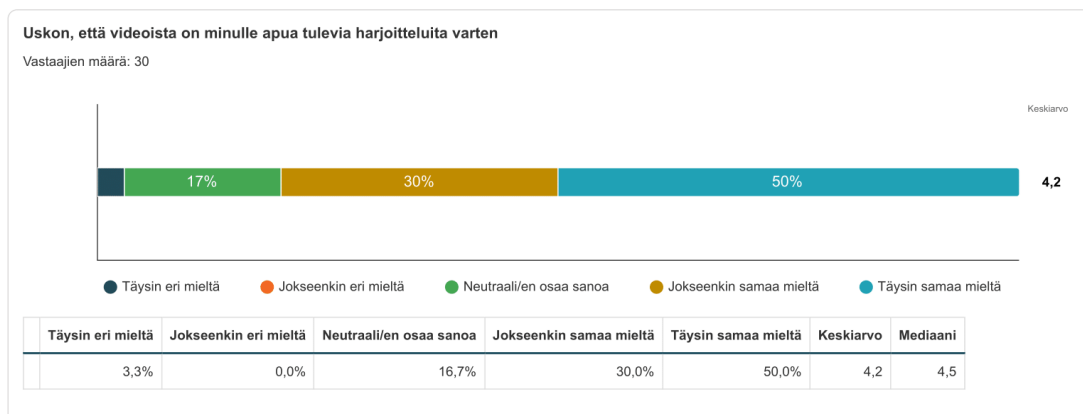
*KUVIO 4. Vastaajien kokemukset videoiden informatiivisuudesta*

Väitteeseen: ”Videot tukivat oppimistani”, 77 % vastaajista oli vastannut olevansa täysin samaa mieltä (Kuvio 5).



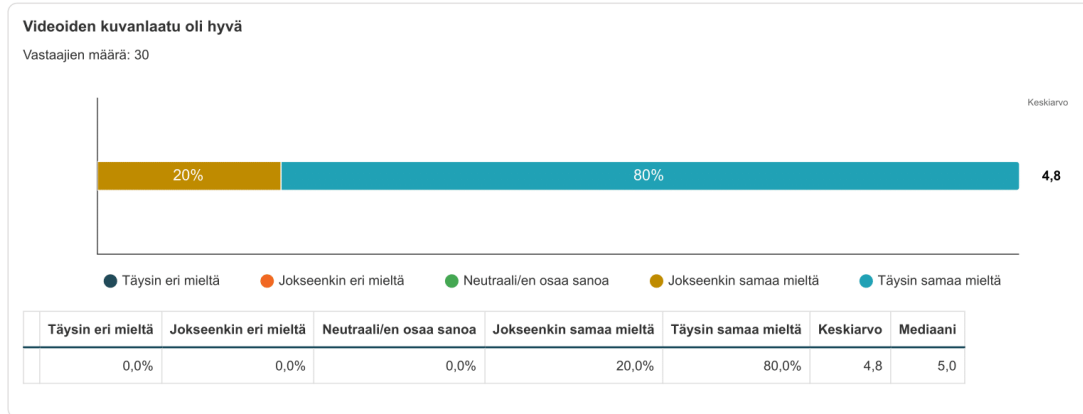
*KUVIO 5. Vastaajien kokemukset videoiden tuomasta tuesta oppimiselle*

Kolmas väite oli: ”Uskon, että videoista on apua minulle tulevia harjoitteluita varten.” Tähän edelleen suurin osa (50 %) oli vastannut olevansa täysin samaa mieltä, mutta tällä kertaa 17 % oli valinnut vastaukseksi ”neutraali/en osaa sanoa” ja yksi vastaaja oli tämän väitteen suhteen täysin eri mieltä (Kuvio 6).



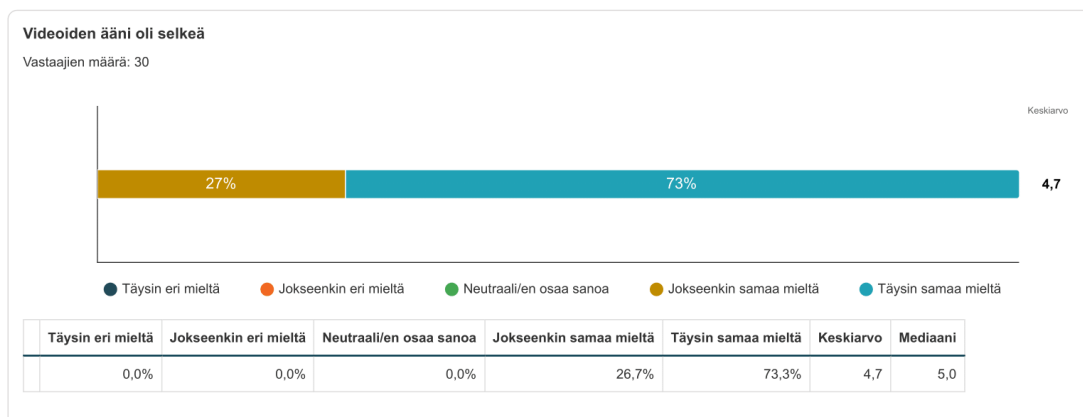
*KUVIO 6. Vastaajien kokemukset videoiden hyödyllisyydestä harjoitteluita ajatellen*

Videoiden kuvanlaadun suhteen 80 % oli täysin samaa mieltä siitä, että se oli hyvä (Kuvio 7).



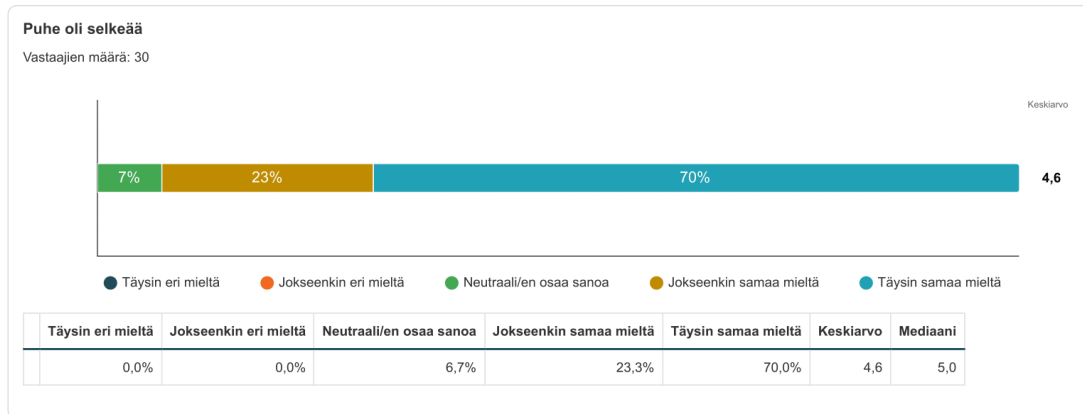
*KUVIO 7. Vastaajien kokemukset videoiden kuvanlaadusta*

73 % vastaajista oli myös täysin samaa mieltä siitä, että videoiden ääni oli selkeä (Kuvio 8). Emme saaneet näihin kahteen väitteeseen (Kuvio 7 & 8) ollenkaan eriäviä vastauksia.



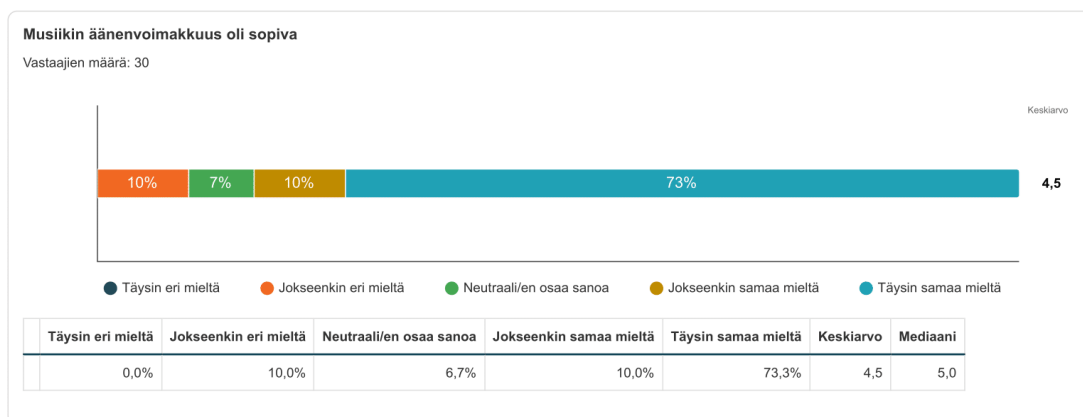
*KUVIO 8. Vastaajien kokemukset videoiden äänen selkeydestä*

Väitteeseen: "Puhe oli selkeää", 70 % vastasi olevansa täysin samaa mieltä, 23 % jokseenkin samaa mieltä ja 7 % en osaa sanoa (Kuvio 9).



*KUVIO 9. Vastaajien kokemukset videoiden puheen selkeydestä*

Kyselyn viimeinen väite oli: "Musiikin voimakkuus oli sopiva". 73 % oli täysin samaa mieltä väitteen kanssa, mutta 10 % oli vastannut olevansa jokseenkin eri mieltä (Kuvio 10).



*KUVIO 10. Vastaajien kokemukset videoiden musiikin äänenvoimakkuudesta*

Saimme lisäksi avointa palautetta kummastakin videosta. Alle puolet kyselyyn osallistujista antoivat avointa palautetta. Suurimmissa osassa annettiin positiivista palautetta, kuten: "Kiitos opettavaisista ja hyödyllisistä videoista!", tai: "Videoista olisi todellakin ollut apua ennen harjoitteluun menoa, ja tällaisia kaivattaisiin lisää". Tuotteitamme kuvailtiin useammassa palautteessa myös selkeiksi. Kriittistä palautetta saimme liittyen lähinnä äänenvoimakkuuteen. Lisäksi yksi vastaaja ehdotti: "KKTT-videon nimeä voisi tarkentaa. KKTT-laitteita on kuitenkin erilaisia. Esim. Potilaan asettelu hampaiston KKTT-kuvaukseen".

## 5.2 Opinnäytetyön ja oppaan itsearviointi

Näin jälkikäteen ajatellen kyselylomakkeemme kysymykset olisivat voineet vielä tarkemmin ja selkeämmin peilata asettamiimme laatuksiteereitä (Taulukko 1). Kyselyyn olisi voinut myös sisällyttää mahdollisuuden perustella annettuja vastauksia halutessaan. Näin asetteluvideoiden ja laatuksiteerien toteutumisen arviointi sekä mahdollisten muutosten teko tuotteidemme parantamiseksi olisi ollut helpompaa.

Suurimmilta osin saamamme palaute oli positiivista. Väitteeseen: ”Uskon, että videoista on apua minulle tulevia harjoitteluita varten” (kuvio 6), oli suurin osa vastannut olevansa täysin samaa mieltä, mutta 17 % oli valinnut vastaukseksi ”neutraali/en osaa sanoa” ja yksi vastaaja oli ollut tämän väitteen suhteen täysin eri mieltä. Pohdimme, että osa vastaajista on voinut jo käydä hammaskuvantamisen harjoittelun ja näin ollen videoista ole juuri harjoitteluita varten heille hyötyä. Lisäksi emme ole täysin varmoja siitä kuuluuko suuhygienisti opiskelijoiden opetussuunnitelmaan nimenomaan hammaskuvantamisen työharjoittelua. Kuviosta 8 nähdään, että yleisesti videoiden ääni on koettu selkeäksi, mutta väitteeseen puheen selkeydestä (Kuvio 9) olimme saaneet muutama neutraali/en osaa sanoa –vastauksen. Neutraaleille vastauksille voisi olla selityksenä se, että videoissa on kohtia, joissa puhe on epäselvempää verrattuna videoiden yleiseen tasoon. On myös mahdollista, että jokin asia on selitetty videoilla epäselvästi, kuten huonoja sanavalintoja käyttäen. Kuviosta 10 nähdään, että osa vastaajista oli eri mieltä musiikin äänenvoimakkuuden sopivuudesta. Jotkut vastaajista ovat saattaneet kokea taustamusiikin liian kovaksi. Kuitenkin suurimman osan mielestäni musiikin äänenvoimakkuus oli sopiva, joten emme lähteneet tätä muokkaamaan. Muokkasimme lisäksi avoimen palautteen perusteella KKTT-videon otsikointia tarkemmaksi. Nostimme myös hieman molempien videoiden yleistä äänenvoimakkuutta. Muita muutoksia emme kokeneet tarpeelliseksi tehdä videoihin.

Olemme kaiken kaikkiaan tyytyväisiä opinnäytetyöhömmä ja tekemiimme tuotteisiin. Ne vastaavat sisällöltään hyvin pitkälti sitä, mitä suunnitteluvaiheessa kuvittelimmekin. Myös asettamamme laatuksiteerit täyttyivät kummankin videon osalta (Taulukko 1). Videoissa esille tuomamme tieto on luotettavaa, sillä käyttämämme tietoperusta perustui asiantuntijatietoon. Koemme myös, että videoiden sisältö vastaa kohdeyleisön tarpeita, sillä videoilla esitellään konkreettisesti seikkoja, jotka ovat potilaiden asettelussa tärkeitä. Ulkoasultaan videot ovat selkeitä. Kuvanlaatu videoissa on hyvä ja tekstit erottuvat taustasta hyvin. Kieliasultaan videot ovat ymmärrettäviä. Ammattisanastoa

käytettäessä termit ovat selitetty katsojalle. Äänenlaatu ja kuuluvuus ovat videoilla hyvät. Selostuksessa on käytetty selkeää artikulointia, ääni kuuluu hyvin, eikä taustamusiikki vie huomiota olennaisesta tai ole liian kovalla. Selostuksen äänitykseen on käytetty laadukasta mikrofonia, mutta taustalla saattaa kuulua vaimeaa kohinaa epäsuotuisan äänitystilan vuoksi.

Opinnäytetyön teko oli välillä haastavaa, mutta kaiken kaikkiaan prosessi eteni mutkitta. Meille tällaisen videomuotoisen tuotteen teko oli uutta ja aluksi esimerkiksi potilaskohtaamisen näyttelemisen tuntui hieman huvittavalta, mutta pääsimme tässäkin alkukompastelun jälkeen vauhtiin nopeasti. Koska opiskelemme itse röntgenhoitajiksi, myös oppaamme on tehty röntgenhoitajanopiskelijan näkökulmasta. Tämä voi vaikuttaa siihen, että emme välttämättä ole osanneet ottaa huomioon suuhygienistiopiskelijoiden tarpeita yhtä hyvin kuin röntgenhoitajaopiskelijoiden tarpeet. Olisimme voineet pohtia tarkemmin, mitkä olisivat oleellisia asioita oppaissamme suuhygienistiopiskelijoille. Ryhmätyöskentelymme sujui erinomaisesti opinnäytetyötä suunniteltaessa ja tehdessä. Olemme tehneet paljon yhteistyötä muissakin ryhmätyötehtävissä opiskeluidemme aikana, joten muun muassa tehtävänjako sujui hyvin luontevasti. Tulemme hyvin toimeen ja pystyimme keskustelemaan avoimesti ja kriittisesti työmme sisällöstä, mikä positiivisesti vaikutti opinnäytetyön tekoprosessiin.

### 5.3 Opinnäytetyön aikataulun ja riskien arviointi

Odotimme opinnäytetyömme valmistuvan syksyllä 2024. Videoita kuvasimme kevästä 2024 ja arvioimme toteutettuja video-oppaita keräämällä niistä palautetta kyselytutkimuksen avulla alkusyksystä 2024. Alun perin suunnitelmiana oli kerätä palautetta jo loppukevästä, mutta videot eivät valmistuneet tähän mennessä, sillä editointiprosessiin kului enemmän aikaa kuin olimme odottaneet. Aikataulu suunniteltiin alustavasti hyvin löyhästi ja luultavammin olisimme hyötyneet tämän projektin eri vaiheiden tarkemmasta aikataulutuksesta. Pysyimme kuitenkin opinnäytetyön varsinaisen valmistumisen suhteen aikataulussa.

Mahdollisten riskien ajattelimme liittyvän jollain tapaa opinnäytetyömme aikataulun huomattavaan myöhästymiseen. Myöhästymiseen olisi voinut johtaa esimerkiksi jonkun tekijän pitkäaikainen sairastuminen, ongelmat itse kuvauksissa, kuten useat uusintakuvaukset, ongelmat saada kuvauspaikkaa tai tekniset ongelmat videoiden editoinnissa tai raportin teossa. Tietysti mahdollinen riski koko projektille olisi voinut olla myös tekijöiden välisen ryhmätyöskentelyn epäonnistuminen. Tosin

olemme tämän tutkinnon aikana työskennelleet useasti aiemminkin yhdessä, joten emme pitäneet tätä kovin todennäköisenä.

#### 5.4 Opinnäytetyön projektityöskentelyn, viestinnän ja kustannusten arviointi

Emme seuranneet tarkalleen kunkin opinnäytetyön tekijän työmäärää. Opinnäytetyön vaiheet on tutkinto-ohjelmamme opetussuunnitelmassa määritelty opinnäytetyön suunnittelun, toteutuksen ja raportoinnin osalta yhteensä 15 opintopisteen arvoiseksi. 1 opintopiste vastaa 27 työtuntia. Näin ollen kunkin tekijän odotetaan käyttävän opinnäytetyön tekoon yhteensä 405 tuntia (Taulukko 2). Uskomme vähintään tämän tuntimäärän täyttyneen.

Keskeinen viestintä tämän opinnäytetyön suhteen hoitui tekijöiden keskeisessä viestiryhmässä, kasvatusten ja Zoom-sovelluksen kautta pidetyissä tapaamisissa. Työharjoitteluiden vuoksi olimme usein opinnäytetyön teon aikaan eri kaupungeissa, joten etäyhteystapaamiset olivat suuressa roolissa. Opinnäytetyön ohjaus ja muu kommunikointi ohjausryhmän kanssa sujui sähköpostitse ja opinnäytetyön työstämiseen tarkoitetuissa työpajoissa. Yhteistyökumppanimme eli Oulun ammattikorkeakoulun kanssa viestintä hoitui yliopettaja Karoliina Paalimäki-Paakin kautta.

TAULUKKO 2. Kustannusarvio.

Kustannustekijä	Toteutunut meno, tunteina	Mitattavuus	
Opiskelijoiden työmäärä	Tekijä 1: 405h Tekijä 2: 405h Tekijä 3: 405h	1op=27h. työ=15op. Yhden tekijän 27hx15=405h	Opinnäyte- työmäärä:
Videomateriaalin kuvaus	6h		
Videon editointi	16h		
Selostuksen äänitys	2h		

## 6 POHDINTA

### 6.1 Tuotteen tarkastelu

Tutustuimme jo opinnäytetyön suunnitteluvaiheessa aiheeseemme liittyviin samankaltaisiin toiminnallisiin opinnäytetöihin Theseuksessa. Esimerkiksi Oulun ammattikorkeakoulun opiskelijoiden tuotoksina löytyy muun muassa videoita potilaan asettelusta aikuisen alaraajan natiiviröntgentutkimuksiin ja aikuisen vartalon alueen natiiviröntgentutkimuksiin sekä lannerangan magneettitutkimuksen kulusta. Tutustumalla omaa opinnäytettämme vastaaviin tuotteisiin saimme hyvin osviittaa esimerkiksi siihen, millaista ja kuinka laajaa teoriataustaa näihin oli kerätty tai miten tuotteen tekoprosessia oli raportoitu. (Helakari, Hukkanen & Sever 2022; Jussiniemi & Äijälä 2022; Kallio, Antikainen & Lunni 2021.)

Videoilla pystyimme vastaamaan niille asetettuihin laatukriteereihin (Taulukko 1), tavoitteisiin ja tarkoitukseen. Videot kuvaavat realistisesti ja informatiivisesti, mitä kyseessä olevien hammaskuvantamistutkimusten alkuvaiheisiin kuuluu, miten potilas asetellaan oikein kuvaukseen ja kuinka tutkimus etenee. Palautekyselyn perusteella video-oppaiden informatiivisuus, tuoma tuki oppimiselle, hyödyllisyys harjoittelua ajatellen, kuvanlaatu, äänen ja puheen selkeys olivat hyvät. Palautekyselyssä pientä vaihtelua mielipiteen kanssa tuli videoiden ja taustamusiikin äänenvoimakkuudesta. Nostimme hieman molempien videoiden äänenvoimakkuutta mutta emme kokeneet tarpeelliseksi laskea taustamusiikin ääntä pienemmäksi, koska suurimman osan vastaajien mielestä se oli kuitenkin sopiva.

Käsikirjoituksen kirjoittaminen tuntui aluksi hieman hankalalta, koska kenelläkään meistä ei ollut varsinaista kokemusta sen tekemisestä. Ohjausryhmältä saimme tähän apua ja käsikirjoitus valmistui lopulta suhteellisen nopeasti. Videomuotoisen tuotteen teko oli myös tekijöille aika uutta, varsinkin opinnäytetyön mittakaavassa. Tutustuminen kuvaustiloihin, aiempi kokemus kuvauslaitteiden käytöstä, selkeä käsikirjoitus ja tekijöiden yhtenevä näkemys videoiden sisällöstä mahdollistivat kuitenkin sujuvan kuvausprosessin. Koska projektin editoijalla oli aiempaa kokemusta editoinnista, onnistui videoiden editointi sujuvasti ja videoista saatiin sisällöltään sellaiset, mitä olimme suunnitelleekin. Editointivaihe oli pitkä prosessi, sillä jouduimme varmistamaan, että jokainen työ-

ryhmän oli tyytyväinen videoihin editointiprosessin edetessä. Lisäksi videoita jouduttiin leikkaamaan prosessin aikana uudelleen, jotta tekstitys ja selostus sopisivat yhteen kuvamateriaalin kanssa. Kahden videon editointi vaatii kaksinkertaisen määrän aikaa verrattuna yhden videon editointiin, mikä myös pidensi editointiprosessia. Tässäkin osa-alueessa videoiden käsikirjoitukset ja yhteneväinen käsitys työryhmän kesken siitä, mihin suuntaan halusimme videoita kehittää, auttoivat editointiprosessin viemistä maaliin.

Ohjausryhmä oli korvaamaton osa tämän projektin edistymistä ja ohjausta. Saimme heiltä paljon palautetta, ehdotuksia ja apua opinnäytetyön eri vaiheissa. Olemme todella tyytyväisiä valmiisiin video-oppaisiin. Koemme, että tekemämme tuotteet vastaavat hyvin suunnittelemaamme sisältöä ja, että tämän kaltaiset videot olisimme itsekkin kokeneet hyödyllisiksi ennen hammaskuvantamisen työharjoitteluita. Toivomme, että tuotteita käyttävät opiskelijat kokevat samoin.

## **6.2 Tekijänoikeudet ja eettisyys**

Opinnäytetyötä ohjasivat tutkimuseettiset ja hyvän tieteellisen käytännön periaatteet. Pyrimme siihen, että toiminta oli eettistä, luotettavasti rehellistä ja tarkkaa, niin tuotteen luomisessa, esittämisessä kuin sen arvioimisessakin. Opinnäytetyötä tehdessä olemme pyrkineet suunnittelemaan, toteuttamaan ja raportoimaan työmme huolellisesti. Keräsimme palautetta tuotoksesta myöhemmin vertaisarvioinnin ja palautekyselyn avulla. Lähetimme sähköpostitse saatekirjeen (Liite 1) Oamkin suuhygienisti- ja röntgenhoitajaopiskelijoille, joka sisälsi linkit palautekyselyyn sekä video-oppaisiin. Palautekyselyssä noudatettiin vapaaehtoisuutta ja taattiin, että vastaajien anonymiteetti säilyi. (TENK 2023.)

Opinnäytetyön aiheen valinnassa oli pohdittu idean rajausta yhdessä tuotteen tekijöiden ja yhteistyökumppanin kanssa. Opinnäytetyön yhtenä merkittävänä tavoitteena oli edistää opiskelijoiden ammatillisia tietoja ja taitoja, joten opinnäytetyössä oli huomioitu yhteistyökumppanin tarpeet, soveltuvuus alalle ja riittävä työn määrä kolmelle tekijälle. Opinnäytetyön tuotteiden ja aineistojen käyttöoikeuksista oli sovittu kaikkien osapuolten kesken. (Koivisto & Aro 2019.) Ennen opinnäytetyön suunnitteluvaihetta laadimme yhdessä ohjaavan opettajan kanssa aiesopimuksen. Lisäksi ennen varsinaisten tuotteiden kuvaamista allekirjoitettiin tarvittavat kuvausluvut kuvauksissa käytettyihin tiloihin sekä tutkimuslupa työllemme. (TENK 2023.)

Opinnäytetyön teoria-aineistona käytettiin tekijänoikeuden alaista aineistoa, menetelmiä ja tuloksia. Näiden alkuperä, tekijät ja lähteet on mainittu hyvän tutkimustavan mukaisesti ja lainsäädäntöä noudattaen. (Arene ry 2019, 12.) Aineistonkeruussa käytettiin tietolähteinä Theseus-verkkopalvelua, Oula-Finna e-aineistoa, Google Scholari:a, Pubmed-tietokantaa sekä aiheeseen liittyviä asiantuntevia verkkosivuja, kuten Säteilyturvakeskuksen verkkosivuja. Pyrimme käyttämään pääasiassa vertaisarvioituja ja tieteelliseen tutkimukseen perustuvaa tietoa sekä varmistamaan kaikkien tietolähteiden luotettavuuden ja ajantasaisuuden. Keräsimme lisäksi konkreettista tietoa aiheesta Lasten ja nuorten radiologisten tutkimusten harjoittelu -opintojakson aikana, josta osan kaikki opinnäytetyön tekijät suorittivat Oulun yliopistollisen sairaalan hammasröntgenissä.

Video-oppaissamme käytimme ääni- ja kuvamateriaalia, joka hankittiin Pixabay-palvelusta. Palvelun tarjoama materiaali on ilmaista, mutta sen käyttö vaatii palvelun käyttöehtojen hyväksymistä. Pehdyimme palvelun käyttöehtoihin ennen materiaalin käyttöä ja käytimme materiaalia nämä käyttöehdot huomioiden. Lisäksi panoraamaoppaassa käytettiin esimerkkinä CC-lisensioituja röntgenkuvia Radiopaedia-sivustolta, joihin on viitattu sivuston ohjeistuksen mukaisesti videon loppu-teksteissä.

### **6.3 Omat oppimiskokemukset**

Opinnäytetyön työstäminen on ehdottomasti lisännyt tiedonhakutaitojamme. Vaikka OPTG- ja KKTT-kuvauksista löytyy yleisesti paljon tietoa, oli tiedon löytäminen nimenomaan asettelun näkökulmasta haastavampaa. Jouduimme kokeilemaan erilaisia hakulauseita, jotta löytäisimme opinnäytetyön aihetta tukevia tietolähteitä. Tiedonhakutaitojen ohella myös kielitaitomme kehittyi, sillä iso osa käytetyistä lähteistämme oli englanninkielisiä, eikä yksikään opinnäytetyön tekijöistä puhunut äidinkielenään englantia. Englanninkielisen tekstin täysi ymmärtäminen vaati yksittäisten sanojen kääntämistä sanakirjojen avulla, mikä kasvatti ammattisanastoamme sekä yleistä sanavarastoamme.

Koska kyseessä oli jokaisen opinnäytetyön tekijän ensimmäinen korkeakoulututkinto, ei yhdelläkään tekijällä ollut aiempaa kokemusta opinnäytetyön tekemisestä. Tutkinnon aikana suoritettu Tutkiva kehittäminen -opintojakso kuitenkin tuki opinnäytetyön edistämistä, sillä opintojakson aikana käsiteltiin tutkivan ja tieteellisen kehittämisen perusteita, projektityön perusteita, laadullisia tutki-

musmenetelmiä ja määrällisiä tutkimusmenetelmiä. Opimme myös käyttämään sähköistä palautejärjestelmää, sekä analysoimaan videoistamme saatua palautetta sen perusteella. Tärkeänä oppimiskokemuksena voimme pitää sitä, miten projektia piti hallita kokonaisvaltaisesti ja edetä osa kerrallaan sen rakentamisessa huomioiden kaikki ryhmän jäsenet, heidän henkilökohtainen osaamisensa ja vahvuutensa. Projektin aikana näimme, kuinka tärkeää selkeä kommunikointi eri tahojen välillä on, sekä miten opinnäytetyön prosessi etenee aiheen suunnittelusta erilaisten lupien kautta toteutukseen ja siitä valmiiksi tuotteeksi. Videoiden käsikirjoittaminen ja taustatyön tekeminen sekä näytteleminen vahvisti osaamistamme hammaskuvantamisessa.

Videoiden kuvaamiset olivat kokemukseltaan opettavaisia. Näyttelimme potilastilanteissa itse. Meistä kaikki olivat käyneet hammaskuvantamiseen liittyvät harjoittelun, mikä helpotti potilaskoh- taamisen näyttelyä. Videoita varten kuvattiin useita kohtauksia erilaisista kuvakulmista, jotta vide- oista tulivat helposti seurattavia ja ammattimaisen oloisia. Videointien aikana koimme, mitä video- muotoisen tuotteen tekeminen käytännössä oli ja mitä kaikkea kuvaushetkellä täytyi huomioida, jotta lopputulos oli suunnittelemamme kaltainen.

#### **6.4 Jatkokehitysehdotukset**

Yhtenä jatkokehitysehdotuksemme on videoiden jakaminen Oulun yliopistollisen sairaalan ku- vantamisen yksiköihin, joissa hammaskuvauksia tehdään. Videomateriaalia voitaisiin hyödyntää perehdytys- ja kertausmateriaalina röntgenhoitajille ja sinne työharjoitteluun tuleville opiskelijoille. Videoiden avulla kuvantamisen yksiköissä olevat hoitajat ja opiskelijat pystyisivät hahmottamaan rooliaan ennen varsinaista potilaskohtaamista.

Samantyyllisen tuotteen voisi myös kehittää joko samasta aiheesta, mutta potilaille kohdistettuna. Potilaille kohdistettu video voisi keskittyä enemmän kokonaisvaltaisesti tutkimuksen kulkuun, minkä avulla potilas voisi ennen tutkimuksen ajankohtaa tutustua siihen, mitä kuvauksessa tapah- tuu ja miksi. Lisäksi hammaskuvauksissa, kuten panoraama- ja kefalometri kuvauksissa, käy usein lapsipotilaita. Opas hammaskuvauksien kulkuun kohdennettuna juuri lapsipotilaille, voisi vähentää tutkimuksen jännittävyyttä pienille lapsille.

Samankaltainen tuotemuotoinen opas potilaan asettelusta keskittyen muihin kuvantamismuotoihin, joista nimenomainen opas vielä puuttuu, tarjoaisi samankaltaisia etuja röntgenhoitajaopiskelijoiden

oppimisen edistämiseen kuin tämäkin projekti. Jos tulevaisuudessa opinnäytteinä tuotettaisiin myös loppuihin hammaskuvantamisiin eli intraoraalisiin ja kefalometriin tutkimuksiin asetteluop-  
paat, saataisiin koko hammaskuvantamisesta luotua kattava itseopiskelumateriaali kokonaisuus opiskelijoiden käyttöön.

## LÄHTEET

Arene ry 2019. Ammattikorkeakoulujen opinnäytetöiden eettiset suositukset. Hakupäivä: 9.10.2024. <https://arene.fi/julkaisut/raportit/opinnaytetoiden-eettiset-suositukset/>

Distefano, Salvatore, Maria, Grazia, Cannarozzo, Gianrico, Spagnuolo, Marco, Brady, Bucci, & Roberto, Lo Giudice 2023. The Dedicated C.B.C.T. in Dentistry. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 20 (11), 5954. Hakupäivä: 15.1.2024. <https://doi.org/10.3390/ijerph20115954>

European commission 2012. Radiation protection 172. Cone beam CT for dental and maxillofacial radiology. Hakupäivä: 17.10.2023 <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/ec5936c7-5a29-4a93-9b3a-01a5d78d7b2e/language-en/format-PDF/source-294622582>

Helakari, Ellinoora, Hukkanen, Suvianne & Sever, Heidi 2022. Aikuisen vartalon alueen natiiviröntgentutkimukset: asetteluvideot röntgenhoitajaopiskelijoille. Oulun ammattikorkeakoulu. Radiografian ja sädehoidon tutkinto-ohjelma. Opinnäytetyö. Hakupäivä: 11.10.2024. <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-202204225698>

Izzetti, Rossana, Marco, Nisi, Giacomo, Aringhieri, Laura, Crocetti, Filippo, Graziani, & Cosimo Nardi 2021. Basic Knowledge and New Advances in Panoramic Radiography Imaging Techniques: A Narrative Review on What Dentists and Radiologists Should Know. *Applied Sciences* 11 (17), 7858. Hakupäivä: 20.11.2023. <https://doi.org/10.3390/app11177858>

Jussinniemi, Tiia & Äijälä, Sofia 2022. Lannerangan magneettitutkimuksen visualisointi. Oulun ammattikorkeakoulu. Radiografian ja sädehoidon tutkinto-ohjelma. Opinnäytetyö. Hakupäivä: 11.10.2024. <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2022052211029>

Kaasalainen, Touko, Ekholm, Marja, Siiskonen, Teemu & Kortesiemi, Mika 2021. Dental cone beam CT: An updated review. *Physica Medica* 88, 193–217. Hakupäivä: 4.10.2023. <https://doi.org/10.1016/j.ejmp.2021.07.007>

Kallio, Marjukka, Antikainen, Minja & Lunki, Niina 2021. Aikuisen alaraajan natiiviröntgentutkimukset: Opasvideot röntgenhoitajaopiskelijoille. Oulun ammattikorkeakoulu. Radiografian ja sädehoidon tutkinto-ohjelma. Opinnäytetyö. Hakupäivä: 11.10.2024. <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-202102262735>

Koivisto, Kaisa & Aro, Päivi 2019. Ammattikorkeakoulun opinnäytetöiden eettiset kysymykset. ePooki. Oulun ammattikorkeakoulun tutkimus- ja kehitystyön julkaisut 72. Hakupäivä: 4.10.2023. <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2019111120912>

Lotvonen, Joni, & Novio, Susanne 2018. Leukanivelen kuvantaminen. Oulun yliopisto. Hammaslääketieteen tutkinto-ohjelma. Tutkielma. Hakupäivä: 22.12.2023. <https://urn.fi/URN:NBN:fi:oulu-201805312350>

Mäntyneva, Mikko 2016. Hallittu projekti: jäntevästä suunnittelusta menestykselliseen toteutukseen. Helsinki: Kauppakamari. Hakupäivä: 20.10.2023. Vaatii käyttöoikeuden. [https://oulu.alma.exlibrisgroup.com/view/action/uresolver.do?operation=resolveService&package\\_service\\_id=14143972110006252&institutionId=6252&customerId=6245](https://oulu.alma.exlibrisgroup.com/view/action/uresolver.do?operation=resolveService&package_service_id=14143972110006252&institutionId=6252&customerId=6245)

Pakbaznejad, Elmira, Waltimo-Sirén, Janna, Laatikainen, Tuula, Haukka, Jari & Ekholm, Marja 2016. Application of segmented dental panoramic tomography among children: positive effect of continuing education in radiation protection. Dentomaxillofacial Radiology 45 (6). Hakupäivä: 10.10.2023. <https://doi.org/10.1259/dmfr.20160104>

Pauwels, R, Araki, K, Siewerdsen, J H, & Thongvigitmanee, S S 2014. Technical aspects of dental CBCT: state of the art. The British Institute of Radiology 44 (1). Hakupäivä: 16.11.2023. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4277439/>

Planmeca 2023. Planmeca Viso ® käyttöohje. PDF-tiedosto. Hakupäivä: 2.12.2023. <https://materialbank.planmeca.com/catalog/Manuals/r/85234>

PPSHP 2022. Hampaiston kuvaukset. Ohje. Hakupäivä: 24.11.2023. <https://www.ppshp.fi/dokumentit/layouts/15/WopiFrame.aspx?sourcedoc=%7BE520F77C-FF8B-490B-9C9E-AE008B188B50%7D&file=Hampaiston%20kuvaukset%20oys%20kuv%20men.docx&action=default&DefaultItemOpen=1>

Shigli, Kamal 2017. Challenges in Learning Preclinical Prosthodontics: A Survey of Perceptions of Dental Undergraduates and Teaching Faculty at an Indian Dental School. Journal of clinical and diagnostic research. 11 (8). Hakupäivä: 4.10.2023. <https://doi.org/10.7860/JCDR/2017/27710.10301>

Silfverberg, Paul. 2004. Projektioapas. Osa II: Projektisuunnittelun käsikirja. Helsinki: Suomen ympäristökeskus. Hakupäivä: 28.8.2024. <http://hdl.handle.net/10138/40898>

STUK 2011. KKTT-laitteen käyttö. STUK opastaa. Hakupäivä: 5.11.2023. <https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/124962/stuk-opastaa-kktt-laitteen-kaytto-10-2011.pdf?sequence>

STUK 2022. Radiologisten toimenpiteiden ja tutkimusten määrät 2021-aineisto. Hakupäivä: 5.11.2023. <https://stuk.fi/avoim-data>

STUK 2023. Säteilysuojelu koulutukset ja kelpoisuudet. 2023. Hakupäivä: 19.12.2023. <https://stuk.fi/sateilysuojelukoulutus-ja-kelpoisuudet>

STUK 2024. Suositus potilaan suojaamisesta röntgentutkimuksissa. STUK opastaa. Hakupäivä: 10.1.2024. <https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/148097/STUK-opastaa-Suositus-potilaan-suojaamisesta-ro%CC%88ntgentutkimuksissa.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Suomalainen, Anni, & Koskinen, Seppo 2013. Kartiokeilatografia ja sen kliiniset sovellukset. Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim 129 (10). Hakupäivä: 17.10.2023. <https://www.duodecimlehti.fi/duo10979>

Säteilylaki 859/2018. Hakupäivä: 6.11.2023. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2018/20180859#Pidm46494957936576>

TENK 2023. Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa. Hakupäivä: 19.12.2023. [https://tenk.fi/sites/default/files/2023-03/HTK-ohje\\_2023.pdf](https://tenk.fi/sites/default/files/2023-03/HTK-ohje_2023.pdf)

Vilkka, Hanna 2021. Tutki ja kehitä. Hakupäivä: 20.10.2023. [https://oula.finna.fi/oamk/Record/oy\\_electronic\\_oamk.9917670172406252?sid=3217879293](https://oula.finna.fi/oamk/Record/oy_electronic_oamk.9917670172406252?sid=3217879293)

White, Stuart C & Pharoah, Michael J 2014. Oral Radiology Principles and Interpretation. 7. p. Elsevier. Hakupäivä: 16.12.2023.

Wolf, Juhani, Robison, Soraya, Peltola, Jaakko & Autti, Taina 2023. Panoraamakuvaus. Hakupäivä: 17.10.2023. Vaatii käyttöoikeuden. <https://www.terveysportti.fi/apps/dtk/tod/article/tod05037/search/panoraamakuvaus>

## LIITTEET

### SAATEKIRJE

LIITE 1

Hyvä kyselylinkin saaja.

Olemme kolmannen vuoden röntgenhoitajaopiskelijoita. Keräämme palautetta opinnäytetyösämme toteutetuista videoista “potilaan asettelu hampaiston ja leuan panoraama- ja kartiokeilatomografiakuvaukseen”.

Toivomme, että katsotte videot ja vastaatte myös niihin liittyvään Webropol-kyselyymme. Videot löytyvät sähköpostin liitteinä.

Asetimme laatutavoitteiksi, että videot olisivat sisällöltään kattavia, kielellisesti ymmärrettäviä, ulkoasultaan ja äänenlaadultaan selkeitä. Alla olevasta linkistä pääset vastaamaan kyselyyn, jossa selvitetään laatutavoitteiden saavuttamista. Kysely toteutetaan itseopiskelumateriaalin laadun varmistamiseksi.

Webropol-kysely on avoinna – saakka. Molempien videoiden pituudet ovat noin – minuuttia ja kyselyyn vastaamiseen menee aikaa alle 5 minuuttia. Kysely on anonyymi ja siihen vastaaminen on vapaaehtoista. Vastaukset hävitetään opinnäytetyön valmistuessa. Luethan kysymykset huolellisesti ennen vastaamista.

[Linkki videoihin](#)

[Linkki kyselyihin](#)

Kiitämme kaikkia kyselyyn vastanneita!

Ystävällisin terveisin opinnäytetyön tekijät:

Röntgenhoitajaopiskelijat Jenna Heikkinen, Roni Kamula ja Neea Syrjälä RAD21SP

**1. Minkä alan opiskelija olet? \***

- Röntgenhoitaja
- Suuhygienisti
- Muu

**2. Monennenko vuosikurssin opiskelija olet? \***

- Ensimmäisen
- Toisen
- Kolmannen
- Neljännen
- Muu

**3. Mielestäni videot olivat informatiivisia \***

Täysin eri mieltä	Jokseenkin eri mieltä	Neutraali/en osaa sanoa	Jokseenkin samaa mieltä	Täysin samaa mieltä
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**4. Videot tukivat oppimistani \***

Täysin eri mieltä	Jokseenkin eri mieltä	Neutraali/en osaa sanoa	Jokseenkin samaa mieltä	Täysin samaa mieltä
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**5. Uskon, että videoista on minulle apua tulevia harjoitteluita varten \***

Täysin eri mieltä	Jokseenkin eri mieltä	Neutraali/en osaa sanoa	Jokseenkin samaa mieltä	Täysin samaa mieltä
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**6. Videoiden kuvanlaatu oli hyvä \***

Täysin eri mieltä	Jokseenkin eri mieltä	Neutraali/en osaa sanoa	Jokseenkin samaa mieltä	Täysin samaa mieltä
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**7. Videoiden ääni oli selkeä \***

Täysin eri mieltä	Jokseenkin eri mieltä	Neutraali/en osaa sanoa	Jokseenkin samaa mieltä	Täysin samaa mieltä
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**8. Puhe oli selkeää \***

Täysin eri mieltä	Jokseenkin eri mieltä	Neutraali/en osaa sanoa	Jokseenkin samaa mieltä	Täysin samaa mieltä
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**9. Musiikin äänenvoimakkuus oli sopiva \***

Täysin eri mieltä	Jokseenkin eri mieltä	Neutraali/en osaa sanoa	Jokseenkin samaa mieltä	Täysin samaa mieltä
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**10. Avoin palaute**

INT. SÄÄTÖHUONE - PÄIVÄ

Hoitaja istuu tietokoneen ääressä ja lukee seuraavan potilaan lähetettä. Hoitaja asettaa röntgenlaitteen kuvausarvot potilaan kannalta optimaaliseksi. Kertoja selostaa videolla näytetyt asiat, näyttelijöiden puhe ei kuulu videolla.

INT. TUTKIMUSHUONE - PÄIVÄ

Hoitaja laittaa panoraamalaitteen käyttövalmiiksi.

INT. ODOTUSAULA - PÄIVÄ

Hoitaja avaa odotusaulaan johtavan tutkimushuoneen oven ja kutsuu potilaan nimellä huoneeseen.

INT. TUTKIMUSHUONE - PÄIVÄ

Hoitaja tarkistaa potilaan henkilötunnuksen ja pyytää poistamaan mahdolliset metallit pois pään alueelta. Hoitaja ohjaa potilaan kuvauslaitteen ääreen. Hoitaja asettelee potilaan kuvausta varten (kuvataan jalkojen asettelua lattiamerkkien mukaan) ja kertoo samalla tutkimuksen kulusta. Potilas ottaa käsikahvoista kiinni. Potilaalle ohjeistetaan purutikkuaan pureminen (kuvataan purutikkua niin, että ura näkyy katsojalle). Sivusta ja edestä kuvaten kohtaukset potilaan ryhdin (kaularanka, leuan asento) tarkastuksesta. Edestä kuvaten asetteluvalojen tarkastus (pään suoruus, frankfortin linja, tarkasti kuvautuva alue (irvistys)). Kun kuvataan oikeat asettelut, näytetään samalla miltä asetteluvirheet näyttäisivät, esim. Tarkasti kuvautuvan alueen laservalo oikeassa kohdassa (kulmahampaassa) vs. Liian edessä ja takana. Kuvataan myös laitteen ohjauspaneelia ja -nappeja, kun niitä käytetään. Potilaan kielen asennon, hengityksen ja paikallaan olon ohjeistus (kuvataan enemmän hoitajaa, viistosti potilaan takaa?). Hoitaja poistuu tutkimushuoneesta säätöhuoneen puolelle (kuvataan säätöhuoneesta).

INT. SÄÄTÖHUONE - PÄIVÄ

Hoitaja aloittaa kuvauksen, pitäen napin koko kuvaksen ajan pohjassa ja tarkkailee samalla potilasta. Hoitaja tarkistaa kuvan. Näytetään mallikuvaa.

INT. TUTKIMUSHUONE - PÄIVÄ

Hoitaja palaa tutkimushuoneeseen ja päästää potilaan pois kuvauslaitteesta. Hoitaja ohjaa potilaan pukemaan päälle ja varmistaa potilaan jatkohoidon kulun. Potilas poistuu tutkimushuoneesta.

## **KARTIOKEILAOPPAAN KÄSIKIRJOITUS**

LIITE 4

### **INT. SÄÄTÖHUONE - PÄIVÄ**

Hoitaja istuu tietokoneen ääressä ja lukee seuraavan potilaan lähetettä. Hoitaja röntgenlaitteen kuvausarvot potilaan kannalta optimaaliseksi. Kertoja selostaa videon tapahtumat, näyttelijöiden puhe ei kuulu videolla.

### **INT. TUTKIMUSHUONE - PÄIVÄ**

Hoitaja laittaa kartiokeilalaitteen käyttövalmiiksi.

### **INT. ODOTUSAULA - PÄIVÄ**

Hoitaja avaa odotusaulaan johtavan tutkimushuoneen oven ja kutsuu potilaan nimellä huoneeseen.

### **INT. TUTKIMUSHUONE - PÄIVÄ**

Hoitaja tarkistaa potilaan henkilötunnuksen ja pyytää poistamaan mahdolliset metallit pois pään alueelta. Hoitaja ohjaa potilaan kuvauslaitteen ääreen. Hoitaja ohjeistaa potilasta istumaan tuolille. Hoitaja siirtää tuolin KKTT-laitteen sisäpuolelle ja ohjaa potilasta ottamaan laitteen kahvoista kiinni. Tarkistetaan leukatuen korkeus sopivaksi potilaalle (kuvataan laitteen ohjauspaneelia) ja katsotaan potilaan ryhti (sivulta kuvattu). Hoitaja tarkistaa potilaan pään suoruuden edestäpäin katsottuna (edestä kuvattuna) ja asettaa potilaan pään taakse päätuen (takaa kuvattuna). Hoitaja ohjeistaa potilasta hengittämään nenän kautta ja puremaan hampaita kevyesti yhteen, sekä pysymään paikallaan kuvauksen aikana (kuvataan hoitajaa viistosti potilaan takaa). Hoitaja poistuu tutkimushuoneesta säätöhuoneen puolelle (säätöhuoneesta kuvattuna).

### **INT. SÄÄTÖHUONE - PÄIVÄ**

Hoitaja suunnittelee kuvausalueen mallikuvaan (fantomilla otettu?) Hoitaja aloittaa kuvauksen ja tarkkailee samalla potilasta (takaviistosta kuvattu niin, että potilas näkyy säätöhuoneen ikkunnasta?) Hoitaja tarkistaa kuvan. Näytetään mallikuvaa.

## INT. TUTKIMUSHUONE - PÄIVÄ

Hoitaja palaa tutkimushuoneeseen ja päästää potilaan pois kuvauslaitteesta. Hoitaja ohjaa potilaan pukemaan päälle ja varmistaa potilaan jatkohoidon kulun. Potilas poistuu tutkimushuoneesta.