



**SAVONIA**

OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO  
SOSIAALI-, TERVEYS- JA LIIKUNTA-ALA

# DIGITAALISTA VERKKO-OPPIMATERIAALIA

Röntgenhoitajille panoraama- ja lateraalikallokuvauksiin

TEKIJÄ: Bettina Salminen TR15S

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Koulutusala<br>Sosiaali-, terveys- ja liikunta-ala                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |          |
| Koulutusohjelma/Tutkinto-ohjelma<br>Röntgenhoitajan tutkinto-ohjelma                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |
| Työn tekijä(t)<br>Bettina Salminen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |          |
| Työn nimi<br>Digitaalista verkko-oppimateriaalia röntgenhoitajille panoraama- ja lateraalikallokuvauksiin                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |          |
| Päiväys                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 6.4.2018 |
| Sivumäärä/Liitteet                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 29/19    |
| Ohjaaja(t)<br>Pirjo Leppäsaari                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |          |
| Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t)<br>Päijät-Hämeen hyvinvointikuntayhtymä Kuvantaminen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |          |
| <p>Tiivistelmä</p> <p>Ekstraoraalikuvantamiseen kuuluvat panoraamakuvaus, lateraalikallokuvaukset ja kartiokeilatografiakuvaus eli KKTT-kuvaukset. Ekstraoraalikuvantaminen on kuvantamista, jossa säteilylähde ja kuvalevy ovat suun ulkopuolella. Opinnäytetyö käsittelee vain panoraama- ja lateraalikallokuvauksia.</p> <p>Opinnäytetyön tarkoituksena oli tuottaa digitaalista verkko-oppimateriaalia Päijät-Hämeen Hyvinvointiyhtymän Keskussairaalan Kuvantamispalvelujen röntgenhoitajille panoraama- ja lateraalikallokuvauksesta. Tuotoksen tavoitteena on antaa röntgenhoitajille ajantasaista ja teoriaan perustuvaa tietoa panoraama- ja lateraalikallokuvauksista. Samalla tuotos toimii perehdytysmateriaalina uusille työntekijöille ja harjoittelua suorittaville röntgenhoitajaopiskelijoille.</p> <p>Opinnäytetyö oli kehittämistyö, joka toteutettiin projektityömenetelmällä, jolle oli ennalta suunniteltu tavoite ja aikataulu. Opinnäytetyön teoriaosuudessa perehdyttiin verkko-oppimiseen, panoraama- ja lateraalikallokuvaukseen sekä säteilysuojeluun, joiden pohjalta luotiin teoreettinen viitekehys opinnäytetyölle. Tiedonhankintaa tehtiin useista eri tietokannoista. Verkko-oppimisen lisäksi tuli perehtyä pedagogiikkaan, jotta voi tehdä hyvän digitaalisen verkko-oppimateriaalin. Samalla tuli pohtia, millainen on hyvä ja laadukas digitaalinen verkko-oppimateriaali sekä sisällöllisesti että visuaalisesti. Kehittämistyön tuotoksena toimiva Digitaalista verkko-oppimateriaalia röntgenhoitajille panoraama- ja lateraalikallokuvauksista toteutettiin internetissä olevalla ilmaisella Piktochart -ohjelmistolla.</p> <p>Tuotoksena toimiva digitaalinen verkko-oppimateriaali laadittiin opinnäytetyön teoriaosuuden pohjalta. Tuotosta työstettiin yhdessä työntilaajan kanssa, ja teimme työntilaajan tarpeita palvelevan digitaalisen verkko-oppimateriaalin. Tuotosta tehdessä oli tärkeää ottaa huomioon informatiivisuuden lisäksi tuotoksen selkeä ja ymmärrettävä kieliasu. Visuaalisesti tuotosta kehitettiin mahdollisimman helposti ja nopeasti selattavaan muotoon, että röntgenhoitaja löytää tarvitsemansa tiedon nopeasti työnlomassakin. Digitaalinen verkko-oppimateriaali tuotettiin helposti luettavaan pdf -tiedostomuotoon. Työntilaaja sai käyttöoikeudet verkko-oppimateriaaliin. Digitaalinen verkko-oppimateriaali voidaan siirtää helposti työntilaajan sisäiselle verkkopalvelimelle henkilökunnan saataville ja käytettäväksi.</p> <p>Jatkotutkimusideaksi voisi esittää verkko-oppimateriaalin tekemisen kartiokeilatografiatutkimuksista eli KKTT-kuvantamisesta.</p> |          |
| Avainsanat<br>verkko-oppimateriaali, ekstraoraalikuvantaminen, panoraamakuvaus, lateraalikallokuvaukset                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |          |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |          |                  |       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------------------|-------|
| Field of Study<br>Social Services, Health and Sports                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |          |                  |       |
| Degree Programme<br>Degree Programme of Radiography and Radiation therapy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |          |                  |       |
| Author(s)<br>Bettina Salminen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |          |                  |       |
| Title of Thesis<br>Digital e-learning material for Radiographers: a Panoramic Radiography and a Lateral Radiography of the skull                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |          |                  |       |
| Date                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 6.4.2018 | Pages/Appendices | 29/19 |
| Supervisor(s)<br>Pirjo Leppäsaari                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |          |                  |       |
| Client Organisation /Partners<br>Päijät-Häme Central hospital department of the Imageningservice                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |          |                  |       |
| <p><b>Abstract</b></p> <p>Extraoral radiography includes panoramic radiography, lateral radiography of the skull and cone beam dental radiography as well as dental cone beam CT. Extraoral radiography is imaging where the source of radiation and image plate are outside of the mouth. This thesis includes only Panoramic Radiography and Lateral Radiography of the skull.</p> <p>The purpose of this thesis was to produce a digital e-learning material for panoramic radiography and lateral radiography of the skull for radiographers. The work was carried out for the Päijät-Häme Central hospital department of the imaging service of Lahti. The aim was to give information for the radiographer's real time and based on theory of the Panoramic and Lateralskull Radiography. At the same time this digital e-learning material works as introduction material for new employees and radiographer students with apprenticeship in this unit.</p> <p>This thesis was a development project that was made by using a project method which had a premeditated aim and schedule. In the theory part of the thesis I had to get acquainted with e-learning, panoramic radiography, lateral skull radiography and radiation safety, which were the base for theoretical part of this thesis. Information was gathered using multiple sources. Besides e-learning I had to get acquainted with pedagogy so that I'm able to produce quality digital e-learning material. At the same time I needed to think what makes good and high-quality e-learning material both visually and contentwise. This development project was made by using free internet programme named Piktochart and the result was this digital e-learning material for radiographers about panoramic radiography and a lateral radiography of the skull.</p> <p>This digital e-learning material was prepared on the basis of the theoretical part of the thesis. The result of the thesis was created together with the imaging service unit, and it caters to the unit's needs. While making the thesis, it was necessary to keep the information easy to read and understandable. Visually e-learning material was polished for quick and easy to browse form, so that a radiographer can easily find the necessary information during the work. Digital e-learning material was made in an easily readable pdf-file format. The imaging unit gets this digital e-learning material, which they can put on their own intranet available for personnel use.</p> <p>One follow-up research idea could be producing a digital e-learning material for cone beam dental radiography.</p> |          |                  |       |
| <p><b>Keywords</b><br/>digital e-learning material, extraoral radiography, panoramic radiography, lateralskull radiography</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |          |                  |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |          |                  |       |

## SISÄLTÖ

|     |                                                                                                                |    |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1   | JOHDANTO .....                                                                                                 | 5  |
| 2   | EKSTRAORAALIKUVANTAMINEN .....                                                                                 | 6  |
| 2.1 | Hampaiston ja leuan alueen anatomia ja sairaudet.....                                                          | 6  |
| 2.2 | Panoraama- ja lateraalikalokuvaus .....                                                                        | 8  |
| 2.3 | Asettelu ja hyvän kuvan kriteerit.....                                                                         | 9  |
| 2.4 | Säteilysuojelu .....                                                                                           | 11 |
| 2.5 | Hyvän lähetteen kriteerit .....                                                                                | 12 |
| 3   | VERKKO-OPPIMINEN .....                                                                                         | 13 |
| 3.1 | Verkko-oppimisen muodot.....                                                                                   | 13 |
| 3.2 | Verkko-oppimateriaalin mahdollisuudet .....                                                                    | 14 |
| 3.3 | Verkko-oppimateriaalin laatukriteerit .....                                                                    | 14 |
| 4   | OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS, TAVOITTEET JA TUOTOS .....                                                            | 16 |
| 5   | OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS .....                                                                                   | 17 |
| 5.1 | Kehittämistyö .....                                                                                            | 17 |
| 5.2 | Kehittämistarpeen tunnistaminen .....                                                                          | 17 |
| 5.3 | Kehittämistyön suunnittelu .....                                                                               | 18 |
| 5.4 | Kehittämistyön toteutus ja päättäminen .....                                                                   | 21 |
| 5.5 | Kehittämistyön tuotos ja sen arviointi.....                                                                    | 23 |
| 6   | POHDINTA.....                                                                                                  | 25 |
| 6.1 | Tuotoksen tarkastelu ja johtopäätökset .....                                                                   | 25 |
| 6.2 | Opinnäytetyön luotettavuus ja eettisyys .....                                                                  | 26 |
| 6.3 | Ammatillinen kehitys .....                                                                                     | 27 |
|     | LÄHTEET JA TUOTETUT AINEISTOT .....                                                                            | 29 |
|     | LIITE 1:LUONNOS EKSTRAORAALIKUVANTAMISESTA PIKTOCHART -SOVELLUSTA VARTEN.....                                  |    |
|     | LIITE 2: KYSELY VERKKO-OPPIMATERIAALISTA.....                                                                  |    |
|     | LIITE 3: DIGITAALISTA VERKKO-OPPIMATERIAALIA RÖNTGENHOITAJILLE PANORAAMA- JA<br>LATERAALIKALLOKUVAUKSIIN ..... |    |

## 1 JOHDANTO

Nykyään suun alueen röntgenkuvaukset suoritetaan digitaalisilla hammasröntgenlaitteilla. Näitä laitteita kutsutaan intraoraaliröntgenlaitteiksi ja ekstraoraaliröntgenlaitteiksi. Pienemmillä intraoraaliröntgenlaitteilla toteutetaan suun sisäinen röntgenkuvantaminen hammaslääkärin vastaanotolla. Panoraamatomografiaröntgenlaitteet, kefalostaatit ja erikoissairaanhoidossa käytettävät kartiokeilatomografialaitteet eli KKTT-laitteet ovat ekstraoraaliröntgenlaitteita. Panoraamakuvasta käytetään myös nimeä panoraamatomografia, jolla tutkitaan hampaiston ja leukojen alueen anatomiaa. Suomessa otetaan vuosittain panoraamakuvia noin 400 000 kappaletta (Suutari s.a. ). Lateraalikallokuvasta nähdään potilaan sivuprofiili. Käyttämällä yhdessä sekä panoraamakuva että lateraalikallokuvaa voidaan suunnitella esimerkiksi potilaan oikomishoito. Hammasröntgentutkimukset ovat hammaslääkärille tärkeä apuväline diagnosointiin ja hoidon seurantaan. (Rousu 2017.)

Panoraamakuvausten yleisyyteen nähden havaitsin röntgenhoitajien tietoisuuden olevan paikoitellen puutteellista panoraamakuviin sisällöstä ja asetteluvirheistä. Tällä harvemmin työskenneltävällä kuvantamisen osa-alueella röntgenhoitajat kokevat olonsa usein epävarmemmaksi (Apurva, Mukta & Anuraag 2017). Röntgenhoitajat kokevat ongelmana kuvausten suorittamisen kannalta hammaslääkärin kirjoittamat niukat lähetteet tai niiden sisältämät hammaslääketieteelliset ammattitermit.

Opinnäytetyön toimeksiantajana on Päijät-Hämeen Hyvinvointiyhtymän Keskussairaalan Kuvantamispalvelujen yksikkö Lahdessa. Tässä yksikössä otetaan vain ekstraoraalikuviin, joista yleisin on panoraamakuvaus. Kuvaukseen saapuvat potilaat tulevat pääsääntöisesti ajanvarauksen kautta mutta tarvittaessa kuvauksia voidaan suorittaa päivystysaikana.

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli tuottaa digitaalista verkko-oppimateriaalia röntgenhoitajille panoraama- ja lateraalikallokuvauksista. Tuotoksena toimivan digitaalisen verkko-oppimateriaalin tavoitteena on antaa röntgenhoitajille ajantasaista ja teoriaan perustuvaa tietoa panoraama- ja lateraalikallokuvauksista.

Digitaalinen verkko-oppimateriaali tuotettiin yhteistyössä työntilaajan kanssa, mikä lisää yhteistyöminällisyyttä koulun ja työelämän välille. Samalla kehitetään työskentelytapoja paremmiksi panoraama- ja lateraalikallokuvauksissa sekä ylläpidetään röntgenhoitajien ammattitaitoa. Tämän digitaalisen verkko-oppimateriaalin kautta röntgenhoitaja oppii enemmän asetteluvirheistään sekä vähentämään niitä tulevaisuudessa. Opinnäytetyölle on havaittu selkeä tarve työelämässä ja tästä syystä digitaalisen verkko-oppimateriaalin tuottaminen koetaan tärkeäksi. (Leppisaari ym. 2008,27.)

## 2 EKSTRAORAALIKUVANTAMINEN

Ekstraoraalikuventaminen on kuvantamista, jossa sekä säteilylähde että kuvalevy ovat suun ulkopuolella. Ekstraoraalikuventamiseen kuuluvat panoraama- ja lateraalikalokuvaus sekä kartiokeilakuvaus. Kartiokeilatietokonetomografiakuvauksella tarkoitetaan kuvausta, jossa on hyödynnetty kartiomaista sädekenttää saaden aikaan kolmiulotteinen kuva luisista rakenteista (Suomalainen 2015). Tämä opinnäytetyö keskittyy panoraama- ja lateraalikalokuvauksiin. Panoraamakuvaus eli kerroskuvaus on tutkimus, jolla saadaan selville leukojen ja hampaiston anatomiaa. Lateraalikalokuvauksella tarkoitetaan röntgenkuventamisella suoritettavaa kallon mittausta. Panoraama- ja lateraalikalokuvia voivat ottaa röntgenhoitaja, hammaslääkäri sekä toimipaikkakoulutettu suuhygienisti ja hammashoitaja. (STUK 2014.)

### 2.1 Hampaiston ja leuan alueen anatomia ja sairaudet

Suun alueen purentaelimistö koostuu leukanivelistä, puremalihaksista, kielestä, hampaistosta sekä ylä- ja alaleukaluista. Yläleukaluu on nimetty maxillaksi, jossa sijaitsevat poskiontelot. Alaleukaluu on vastaavasti nimeltään mandibula. Hampaat on jaettu sijaintinsa mukaan etu-, kulma-, väli- ja poskihampaisiin. Leuka on jaettu sektoreittain aikuisilla I–IV (kuva 1) ja lapsilla V–VIII (kuva 2), joista saadaan muodostettua hampaiden numerointijärjestelmä. Näin tiedetään, puhutaanko maitohampaasta vai pysyvää hampaasta, jotka voivat olla molemmat yhtä aikaa lapsen suussa. Lapsella on 20 maitohammasta ja aikuisella 32 pysyvää hammasta viisaudenhampaat mukaan lukien. (Heikka, Hiiri, Honkala, Keskinen & Sirviö 2009, 20–37.)



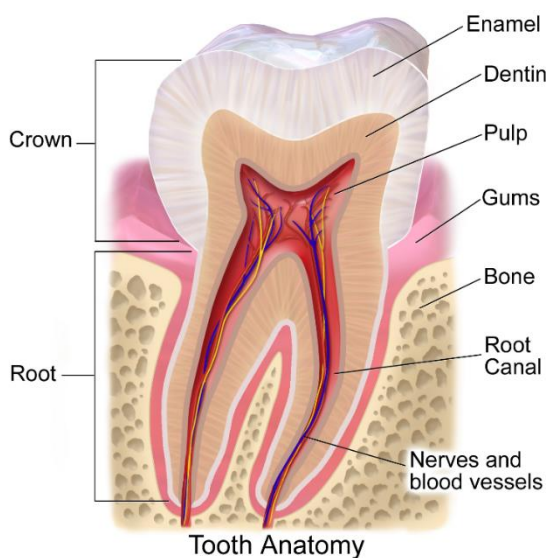
KUVA 1. Pysyvien hampaiden numerointi ja sektorit (Salminen 2018-02-06.)



KUVA 2. Maitohampaiden numerointi ja sektorit (Salminen 2018-02-06.)

Lapselle puhkeavat ensimmäiset maitoetuhampaat noin neljän kuukauden iässä alaleukaan. Kaikki maitohampaat ovat puhjenneet lapsen suuhun noin kolmeen ikävuoteen mennessä. Ensimmäiset pysyvät hampaat lapsi saa noin viisivuotiaana. Tilannetta, jossa lapsella on suussa samaan aikaan sekä maitohampaita että pysyviä hampaita kutsutaan vaihduntahampaistoksi. Lähes kaikki pysyvät hampaat ovat puhjenneet suuhun kolmeentoista ikävuoteen mennessä. Mikäli yksilölle ovat kehittyneet viisaudenhampaat, ne puhkeavat viimeisimpinä hampaina suuhun noin 17–21 ikävuoteen mennessä. Viisauden hampaiden hammasnumero on kahdeksan. (Heikka ym. 2009, 20–37; Suomen hammaslääkäriliitto 2018.)

Anatomialtaan hammas rakentuu ikenen päällä näkyvästä kruunuosasta, hampaan kaulasta ja juurista (kuva 3). Hampaan näkyvää osaa eli kruunua peittää kovapintainen kiille, jonka alapuolella on hammasluu. Hampaan keskellä sijaitsee verisuonet ja hermot, jotka yhtyvät juurilla leukaluun sisällä kulkeviin verisuoniin ja hermoihin. Hammas on kiinnittynyt leukaluun alveolilissäkkeeseen parodontaaliligamentein. (Heikka ym. 2009, 20–37.)



KUVA 3. Hampaan rakenne (Wikipedia Commons s.a.)

Hampaiston ja leuan alueen tyypillisimmät sairaudet ovat karies eli hampaiden reikiintyminen, mikä voi edetä hampaan juurenpään tulehdukseksi. Parodontiitti on hampaiden tukikudosten tulehdus. Perikoronitiitti on puhkeavan tai osittain puhjennun hampaan kruunua ympäröivän tilan pehmytkudoksesta alkava tulehdus. Kuvantamisella voidaan todeta erilaisia anatomian poikkeavuuksia eli anomaliaita, kuten esimerkiksi toisen välihampaan puuttuminen. (Suomalainen 2015.)

## 2.2 Panoraama- ja lateraalikallokuvaukset

Panoraama- ja lateraalikallokuvat ovat hammaslääkärin perustyökaluja potilaan hoidon suunnittelussa. Suomessa on pitkät perinteet panoraamakuvantamisesta johtuen siitä, että Ortopantomografilaitteen keksi Yrjö Veli Paatero vuonna 1957 (Suomen hammaslääkäriliitto 2012). Panoraamakuvauksessa laite kiertää potilaan ympäri muodostaen kaksiulotteisen kuvan leukanivelestä leukaniveleen. Panoraamakuvaukseen on rakennettu ja pyörähdysspyyhkäisyyn perustuva kuvausmenetelmä, jolla saadaan leukaluiden ja hammaskaarien muotoa myötäilevä kerroskuva potilaasta. Kuvauksessa röntgenputki ja sen vastakkaisella puolella oleva kuvalevy kiertävät potilaan pään ympärillä (Wolf, Robinson, Peltola & Autti 2017). Panoraamakuvassa näkyvät hampaat, leukaluut, leukanivelet, poskionteloiden seinämät sekä nenäkuorikot (Heikka ym. 2009, 174). Panoraamakuvauksen etuihin kuuluu, että yhdellä kuvalla saadaan kartoitettua suun kokonaistilanne. (Wolf ym. 2017.)

Panoraamakuvauksen indikaatioita ovat potilaan kokonaishoidon suunnittelu. Hampaiden kovakudosten häiriöiden diagnostiikka eli kariesdiagnostiikka kertoo hampaiden reikiintymisestä. Panoraamakuvista nähdään hampaan tukikudossairauksien eli parodontiitin tila ja sen aste. Nuorilla panoraamakuvien avulla voidaan seurata hampaiston kehitystä ja sen pohjalta suunnitella tarvittaessa oikomishoitoa. Vaikka panoraamakuvassa nähdään leukanivelet, niin kuitenkin magneettitutkimuksella saadaan tarkempaa tietoa leukanivelen kulumista ja liikkeen häiriöistä (Standert-skjöld-Nordenstam, Kormanen, Laasonen, Soimakallio & Suramo 1998, 386).

Hampaiden poistojen suunnitteluun panoraamakuva on aivan ehdoton. Hampaanpoisto voi olla tavallinen tai leikkauksellinen poisto. Mikäli hampaan poisto on leikkauksellinen, hammas voi olla joskus myös joko puhkeamaton hammas eli retinoitunut, osittain puhjennut hammas tai kokonaan suuhun puhjennut hammas. Huonon suunterveyden omaavilla potilailla voidaan joutua tekemään saneeraus, jossa useita hampaita poistetaan reikien ja tulehdusten takia. Suun terveyden kartoittaminen ennen toimenpiteeseen menoa, vähentää suun bakteerien aiheuttamia infektioita. Hampaiston saneerauksia tehdään ennen potilaan menoa tekonivelleikkaukseen, elinsiirtoon, ohitusleikkaukseen sekä pään- ja kaulanalueen sädehoitoon. Pyrkimyksenä on, ettei suussa olisi tulehduksia, jotka voisivat levitä verenkierron kautta leikkauksessa asennettavaan proteesiin. Sädehoito muuttaa kasvojen alueella luiden rakenteita niin, että esimerkiksi hampaanpoistosta paraneminen vaikeutuu merkittävästi. (Heikka ym. 2009, 205–222).



Panoraamakuvaa käytetään hammas- ja leukaluusairauksien tutkimiseen, siitä saatavan informaation kautta. Keinomateriaalien kuten hammasimplantteja voidaan myös kontrolloida panoraamakuvalla (Suomalainen 2015). Panoraamakuvassa näkyvät muutokset voivat olla tarkkarajaisia, kun kyseessä on kysta. Reunan ollessa epätarkka eli diffuusirajainen, on alueella havaittavissa tulehdusmuutosta. Risareunaisuus muutoksen ympärillä kertoo useimmiten pahanlaatuisuudesta eli patologisesta muutoksesta, joka voi olla aggressiivinen suusyöpä. (Ruokokoski 2016.)

Lateraalikallokuvaukset ovat pääasiassa oikomishoidon suunnittelun ja seurannan apuväline. Uniapnean hoidonsuunnittelua varten potilaasta otetaan lateraalikalokuva okklusiossa eli ylä- ja alaleukojen asento yhteen purtaessa ja protrusiossa eli alaleuan työntyessä ulospäin (Kallio-Pulkkinen 2016). Lateraalikalokuvausta hyödynnetään leuka- ja kasvoluiden epäsymmetrisyyden tutkimuksissa, purentaongelmien selvittelyissä sekä ortognaattisten kirurgisten toimenpiteiden eli kirurgisen oikomishoidon suunnittelussa. (Wolf ym. 2017.)

### 2.3 Asettelu ja hyvän kuvan kriteerit

Asettelulla on tärkeä merkitys, että otettavasta panoraamakuvasta tulee laadukas. Aseteltaessa tulee huomioida, ettei panoraamakuvaan tule puolieroja. Sen näkee kuvasta vaakatasossa katsottaessa, toisen puolen hampaiden olevan normaalit tai aavistuksen kaventuneet ja toisen puolen hampaat ovat tavallista leveämmät. Myös pään asento ylös tai alas vaikuttaa hampaiden pituuteen joko pidentävästi tai lyhentävästi. Asettelussa on kolme suuntaviivaa, joiden avulla potilaan pää kohdistetaan keskelle. Keskiviivavalolla katsotaan pään suoruus sagittaalisesti os. nasalen eli nenän suuntaisesti kohtisuoraan. Toinen valo eli vaakavallo asetetaan korvakäytävän ja orbitan alaosan kanssa samansuuntaisesti eli Frankfort-tasoon. Kolmas valo on sivuvalo, joka asetetaan yläkulmahampaan etureunaan. Potilasta ohjeistetaan laittamaan etuhampaat purentatikussa oleviin pieniin uriin. Kun potilas on aseteltu, on tärkeää antaa potilaalle ohje, jossa kuvauksen aikana kieli pidetään ylhäällä suulaessa tiiviisti kuvauksen ajan. Muutoin kuvan keskelle tulee kielestä johtuen suuri varjostuma, jonka jälkeen kuva ei ole diagnostinen. Kuvattaessa potilas saa hengittää rauhallisesti. (Ruokokoski 2016.)

Panoraamakuvauksessa hyvän kuvan kriteerit rajauksessa ovat leukaniveliä yläpuolelta leuan kärjen alapuolelle ja leukaniveliä lateraalipuolelta toiselle. Projektiossa leukojen muoto on symmetrinen ja leukanivelet ovat samalla horisontaalisella tasolla. Panoraamakuvassa alaleukaluun nivelnastat, hampaiden juuret ja parodontaaliraot näkyvät sekä leukaluussa olevat hermokanavat. Kaularanka kuvautuu mahdollisimman suorassa ja symmetrisesti kuvan reunoihin nähden, milloin kaularangan varjo kuvautuu keskelle kuvaa. Kuva on suora, kun potilaan pää ei ole aseteltaessa vinossa oikealle tai vasemmalle. Pään vertikaalisella asettelulla vältetään ylä- ja alaleuan hampaiden kruunujen päällekkäinen kuvautuminen. Kieli on tiiviisti asetettuna suulakeen, mikä vähentää ilmatilaa, jolloin ylähampaiden juuret ja apikaalialueet näkyvät. Kova suulaki projisoituu yläleuan hampaiden juurien yläpuolelle. Etuhampaat ovat kärkipurennassa. (Wirtanen 2017b.)

Tyypillisimmät asetteluvirheet panoraamakuvassa ovat: pää on kääntynyt sivulle, potilaan asento hartiat ja kaularanka on lysähtänyt kasaan ja leuka on joko liian ylhäällä tai alhaalla. Muita asetteluvirheitä ovat sivuvalon asettaminen liian eteen tai taakse sekä epäonnistunut kielen pitäminen tiiviisti suulaessa. Apurva, Mukta & Anuraag (2017) tekemässä tutkimuksessa aineisto oli kerätty retrospektiivisellä tavalla eli aineisto oli kerätty kuvausten jälkeen. Tutkimuksessa oli analysoitu kolmen hammasradiologin toimesta 500 panoraamakuvaa. Tutkimustuloksessa yllättävää oli kuvavirheiden suhteen, että vain 1,8-prosenttia kuvista oli epäonnistunut potilaan liikkeestä kuvauksen aikana. Kaikista yleisin panoraamakuvassa näkyvä virhe oli, että potilasta ei ollut aseteltu keskiviivavalon suhteen keskelle. Tutkimuksen lopputulemana nostettiin esiin röntgenhoitajan taidot, kyky kommunikoida potilaan kanssa hyvin ja ajankäyttäminen potilaan asetteluun vähentävän merkittävästi asetelusta johtuneita kuvavirheitä. Täten panoraamakuvien laatu kasvoi. Potilaat saivat pienemmän sädeannoksen ja vähemmän stokastisia haittavaikutuksia, kun kuvaus onnistui ensimmäisellä otannalla. (Apurva ym. 2017.)

Lateraalikallokuvaa käytetään hammaslääketieteessä suoritettaessa mittauksia oikomishoidossa sekä suu- ja leukakirurgiassa (Rosberg 1997). Lateraalikallokuvan mittausmenetelmän ansiosta saadaan siitä määritettyä luiden, hampaiden, pehmytkudosten ja kasvojen väliset mittasuhteet. Lateraalikallokuvaan suurradiologi määrittää 11 mittapistettä, jotka auttavat hahmottamaan pehmytkudosten rakenteita suhteessa kasvojen luisiin rakenteisiin. Määrittämällä pituus- ja kulmamitat, jotka ovat erilaiset naisten ja miesten välillä sekä eri ikäkausina. Lateraalikallokuvaa otettiin käyttöön 1931. Se kehitettiin ensin kasvojen kasvun ja kehityksen mittaamiseen, josta painopiste siirtyi oikomishoidon suunnitteluun. Uysal, Baysal & Yaggi (2009) tutkimuksen mukaan lateraalikallokuvien analyysistä voidaan nykyään tehdä sujuvasti tietokoneohjelmien avulla, joiden on todettu vähentävän virheitä linjojen piirtämisessä ja kulmien mittaamisessa. (Agarwal 2013; Correia, Sena, Silva & Pereira 2017; Uysal ym. 2009.)

Aseteltaessa lateraalikallokuvaan potilaan pää on luontaisessa asennossa, takahampaat ovat yhteen purtuina ja huulet ovat rentoina. Lateraalikallokuvaa otettaessa potilaan pää täytyy saada tuettua paikoilleen korvatappien ja nenätuen avulla. Frankfort-tasossa ovat luiset korvakäytävät ja orbitan alareuna samalla horisontaalisella tasolla (Rosberg 1997). Potilaan pää asetetaan Frankfort-tasoon ja potilas on keskellä kefalostaattia eli röntgenlaitetta. Röntgenputki suunnataan sivulta kohtisuoraan. Keskisäde asetetaan korvalehden etu- ja yläosan läpi. (Agarwal 2013; Correia ym. 2017; Rosberg 1997; Uysal ym. 2009.)

Hyvän kuvan kriteerien mukaan lateraalikallokuvassa kuva-alue on rajattu alkamaan nenänpäästä takaraivon eteen, päältaelta kieliluun alapuolelle. Projektiossa näkyvät oikean ja vasemman puolen korvakäytävät, turkinsatula, alaleuan nivelnastat ja leukakulmat päällekkäin. Kuvasta nähdään myös pehmytkudoksia otsan, nenän, huulien ja leuanalus. Lisäksi nähdään hampaiden parentasuhteet sekä kolmesta neljään ylintä kaularangan nikamaa. Huulien tulee olla kuvattaessa rentoina. (Wirtanen 2017c.)

## 2.4 Säteilysuojelu

Säteilysuojelulla tarkoitetaan toimia, joilla pyritään torjumaan tai vähentämään ionisoivan säteilyn aiheuttamia haittavaikutuksia terveydelle kuitenkin rajoittamatta liikaa hyödyllistä säteilyaltistusta, kuten tarvittavia ja tarkkaan harkittuja kuvantamistutkimuksia (Paile 2002, 8). Säteilyn terveyshaittoja ovat säteilyvauriot, sikiövauriot, sydän- ja verisuonisairaudet sekä säteilysairaudet. Säteilyn terveyshaitat voidaan jakaa deterministisiin eli suoriin säteilystä aiheutuneisiin haittoihin ja stokastisiin eli satunnaisiin terveyshaittoihin. Deterministisille haitoille on yhteistä suuri säteilyannos, joka kynnyksarvon ylittyessään aiheuttaa lähes aina säteilysairauden, kuten palovamman, sädekuhkokuumeen tai suolistovaurioita. Stokastinen terveyshaitta muodostuu toistuvista säteilyannoksista ja niiden yhteenlasketusta säteilyannoksesta, joka kasvaessaan voi aiheuttaa muutoksia yksilön perimään solussa tai saada aikaan syöpätaudin. Säteilyvaurio voi tulla viiveelläkin ja olla esimerkiksi ihonpunoitusta, sydän- ja verisuonisairaus tai muutos sikiön kehitykseen. (Salminen 2017.)

Säteilyn terveyshaittojen ehkäisemistä varten on säteilyn turvallisesta käytöstä laadittu lakeja ja asetuksia. Säteilyn käyttöä ohjaavat Säteilylaki (1991) ja Sosiaali- ja terveysministeriön asettama asetus (2000) säteilyn lääketieteellisestä käytöstä. Säteilylain (1991) pykälän 70:ntä nojalla Säteilyturvakeskus saa antaa säteilyn käyttöön ja säteilytoiminnan turvallisuuteen liittyviä yleisiä ohjeita eli säteilyturvallisuusohjeita (ST-ohjeita). Säteilyn käyttöä ohjaavat seuraavat osa-alueet: oikeutusperiaate, optimointiperiaate ja yksilönsuojaperiaate. Oikeutusperiaatteessa kuvauksesta saavutettavan hyödyn täytyy olla suurempi kuin toiminnasta aiheutuva haitta. Optimoinnissa pyritään pitämään terveydelle haitallinen säteilyaltistus niin pienenä kuin toimenpiteen suorittamisen kannalta on mahdollista, tätä kutsutaan ALARA-periaatteeksi, joka tulee englanninkielisistä sanoista As Low As Reasonably Achievable. Kuvausta varten tehdään oikeaoppinen asettelu ja kuva-alueen rajausta. Potilas suojataan säteilysuojaimilla kuten lyijyliivillä ja varmistetaan, ettei säteilysuojain osu kuvausalueelle. (Rousu 2015.)

Ekstraoraalikuvista saatava säteilyannos on verrattain pieni verrattuna muihin natiiviröntgentutkimuksiin, kuten keuhkokuvaus, rangan kuvaus tai tietokonetomografiatutkimus, sillä panoraamakuvausta saatava säteilyannos on 0,02mSv ja lateraalikallokuvassa alle 0,01mSv, mitkä vastaavat parin päivän ja päivän altistumista ympäristöstä saatavalle taustasäteilylle (Rousu 2015). Tulee kuitenkin muistaa, että potilaan saama säteilyrasitus kumuloituu useista eri tutkimuksista saaduista ekvivalenttiannoksista, mitkä voivat aiheuttaa yksilölle stokastisia haittavaikutuksia. Ekstraoraalikuvantamisessa säteilyherkkiä elimiä ovat kilpirauhanen, sylkirauhaset, silmät, aivot ja kasvojen alueen aktiivinen luuydin ja rustot. (Rousu 2015; Salminen 2017.)

Röntgenhoitajien tieto taitoa pidetään yllä säädettyjen lakien avulla. Laki terveydenhuollon ammattihenkilöistä (1994) määrää täydennyskoulutusvelvollisuudesta ja jatkuvasta ammatillisesta kehittämisestä, velvoittaen röntgenhoitajia ylläpitämään tietotaitoansa. Säteilylaki (1991) edellyttää työntekijöiden koulutuksen ja opastuksen vaatien työnantajaa järjestämään työntekijöille vaadittavat koulutukset säteilytyöhön liittyen. Optimointiin kuuluu, että röntgenhoitaja on perehdytetty tehtävänsä ja

huolehtii itse vastuustaan täydenniskoulutusten täyttymisestä. Kuva-asetuksen säätäminen optimaaliseksi (kV ja mAs) sekä hyvä anatominen tietous ja laitetuntemus ovat röntgenhoitajan ammattitaitoa ja siten osana optimointia. Eksponoitaessa tulee kuvaajan huolehtia omasta säteilysuojelustaan ja nähdä potilas joko siirrettävän lyijyseinän takaa tai erillisestä tilasta (Rousu 2015). Yksilönsuojalla varmistetaan, että muut henkilöt kuten saattaja, sikiö ja henkilökunta eivät saa ylimääräistä säteilyrasitusta, ja myös kuvaushuone on suojattava siten, että säteilyä ei pääse kuvaushuoneen ulkopuolelle yli 0,3mSv. (Rosberg 1997, 34–35.)

## 2.5 Hyvän lähetteen kriteerit

Lääkäri tai hammaslääkäri harkitsee potilaan kuvaustarpeen, mikä käynnistyy lääkärin kirjoitettua lähetteen röntgentutkimukseen. Lähetete toimii samalla tutkimuksen oikeutuksena ja mahdollistaa optimoinnin kuvantamista toteutettaessa. Hyvässä röntgenläheteessä tulisi sisällyttää normaalin lähetteen tapaan olennaiset kliiniset tiedot potilaasta tutkimuksen kannalta sekä radiologinen kysymyksen asettelu. Lähetteen tulee olla selkeästi luettavissa, ymmärrettävä ja ulkoasultaan siisti eikä se sisällä lyhenteitä. Röntgentutkimus on osa potilaan tutkimusketjua eikä röntgenkuvaa itseään diagnostioida. Hyvän lähetteen merkitys on suuri kuvauksen toteuttavalle röntgenhoitajalle ja röntgenkuvaa tulkitsevalle radiologille. (Rosberg 1997, 248; STUK 2015, 19.)

Hyvän lähetteen merkitys on suuri, sillä selkeän kysymyksen asettelun kautta se säästää aikaa. Se auttaa valitsemaan oikean kuvaustekniikan ja ottamaan riittävän määrän kuvia. Se minimoi potilaan saamaa sädeannosta kuvauksesta. Muuttaa lähettävän lääkärin ja radiologin välistä yhteydenpitoa paremmaksi ja vähentää diagnostisia virhemahdollisuuksia. Lähetteen kliiniset tiedot mahdollistavat tehokkaan ongelman ratkaisun diagnoosin löytämiseksi. Hyvä lähetete tukee potilaan jatkotutkimuksia ja hoitoa sekä on osa hoitoketjun dokumentointia. (Rosberg 1997, 249; STUK 2015, 19.)

### 3 VERKKO-OPPIMINEN

Verkko-oppimisella tarkoitetaan Internetin avulla toteutuvaa oppimista, tiedon hakua, tietojen soveltamista ja ymmärtämistä. Verkko-oppimiseen liitetään kolme osa-aluetta, jotka ovat verkkoympäristön käyttäminen, tekstin tuottaminen ja vuorovaikutteisten työskentelytaitojen lisääminen muiden oppijoiden kanssa. Ensisijaisena tavoitteena on, että oppija osaa käyttää verkkoympäristöä, jossa digitaalinen verkko-oppimateriaali sijaitsee. Toiseksi oppija osaa tuottaa tekstiä ja kuvia oppimislanteista. Kolmantena osa-alueena verkko-oppimisessa on opetella vuorovaikutteisia työskentelytaitoja muiden oppijoiden kanssa, mitä opettaja ohjauksellaan tukee. Verkko-opiskelua voi tapahtua kolmella tasolla: verkossa tapahtuvana lähiopetuksena, etäopiskeluna tai monimuoto-opetuksena, joka kattaa molemmat oppimismenetelmät lähi- ja etäopiskelun. Verkko-opetus voi olla tutkintoon johtavaa tai ammattijärjestöjen laatimia jatkokoulutuksia. (Ihanainen 2010, 10.)

#### 3.1 Verkko-oppimisen muodot

Verkko-oppiminen on toteutustavaltaan usein visuaalisempaa ja se asettaa digitaalisen verkko-oppimateriaalin käyttäjälle ja tekijälle haasteita koulutusteknologian käytettävyyteen. Jotta voi verkko-opia, vaatii se oppijalta tietoteknisen laitteen puhelimen, tabletin tai tietokoneen. Verkko-oppimiseen voi liittää teeman, minkä mukaan haluaa verkko-oppimisjakson etenevän. Problem based learning eli ongelmalähtöisessä oppimismetodissa on taustatarina, jonka ongelman oppija tai ryhmä oppijoita pyrkivät ratkaisemaan. Verkko-oppimisen voi toteuttaa yhteistoiminnallisena, jossa pienryhmät tekevät opintojakson aikana tehtäviä reflektoiden eli muiden oppijoiden kokemuksista ja tilanteista oppien, opettajan ohjatessa taustalla verkko-oppimisjakson teemaa. Heikkoutena verkko-oppimisessa on miten oppija saa riittävästi ohjausta ja vertaistukea opintojaksonsa aikana, mikä tulee erityisesti huomioida verkko-oppimista suunnitellessa. (Leppisaari ym. 2008, 41–44.)

Verkko-oppimiseen liittyy oleellisesti myös verkkopedagogiikka, jolla tarkoitetaan verkko-oppimisympäristöjen, tieto- ja viestintätekniikan sekä sosiaalisen median hyödyntämistä opetuksessa. Verkko-oppimisella voidaan ohjata joko yksilölliseen tai yhteisölliseen oppimiseen. Yksilöllisessä oppimisessa harjaantuvat taidot tiedonprosessointia edistävällä tavalla, kun taas yhteisöllisessä oppimisessä hyödynnetään sosiaalisia vuorovaikutustaitoja teknologian keinoin. Verkko-oppimisessa oppija saa edetä verkko-oppimateriaalin kanssa omaan tahtiinsa tai selata siitä vain tarpeellisen osan. Engeströmin mukaan (1987, 16) oppimisprosessi kertoo oppimisen vaiheista ja siihen kuuluvista oppimisteoista. Oppimisprosessi alkaa motivoitumisesta ja vaatii oppijalta uuden toimintamallin hyväksymistä, jotta voisi löytää ratkaisun ongelmatilanteeseen. Orientoituminen selittää ongelman ratkaisuun tarvittavan periaatteen tietorakenteineen hahmottaen asiakokonaisuuden. Sisäistäessä aikaisemman toimintamallin muokkaa oppija sitä liittäen siihen uuden periaatteen lisää. Ulkoistaessa oppija osaa soveltaa toimintamallia konkreettisten ongelmien ratkaisuun. Arviointi vaiheessa tarkastellaan toimintamallin pätevyyttä. Viimeisessä vaiheessa kontrollissa oppija pohtii omaa oppimistaan ja tiedon jäsentämistä uuden toimintamallin valossa. (Järvinen, Häkkinen & Lehtinen 2006, 110; Savolainen, Vilkkö, Vähäkylä & Aro 2017.)

### 3.2 Verkko-oppimateriaalin mahdollisuudet

Verkko-oppiminen mahdollistaa oppimisen ajoittamisen kullekin sopivaan ajankohtaan eikä opetus ole enää kiinteästi sidottua tiettyyn aikaan ja paikkaan. Käytettäessä verkko-oppimista säästetään matkustuskuluissa ja säästyvä matkustusaika voidaan käyttää opiskeluun (Ihanainen 2010, 10). Verkko-oppimista hyödynnetään monimuoto-opetuksessa ja etäopetuksessa sekä erilaisissa jatko- ja täydennyskoulutuksissa (Leppisaari ym. 2008, 66). Verkko-oppiminen soveltuu hyvin työelämä-lähtöiseen projektityyppiseen oppimiseen ja jatkokoulutuksiin. (Ihanainen 2010, 41; Järvelä, Häkkinen, Lehtinen & Arvaja 2006.)

Opetuskäytännöt ovat tällä hetkellä suuren murroksen vaiheessa, kun pääpaino ohjatusta oppimisesta siirtyy verkko-oppimisen kautta oppijälähtöiseen oppimiseen, mikä vaatii oppijalta enemmän itseohjautuvuutta. Verkko-oppimista hyödyntämällä saadaan lisättyä yhteistoiminnallisuutta muiden oppijoiden, koulun ja työelämän välille (Leppisaari ym. 2008, 27). Luomalla digitaalista verkko-oppimateriaalia halutaan samalla kehittää uusia työskentelytapoja, jotka toisivat esille uusia opetus- ja oppimistapoja. Verkko-oppiminen motivoi oppijan itsenäistä ja omatoimista harjoittelua, mikä lisää oppimiseen käytettyä aikaa, jolloin oppiminen on tehokkaampaa. Etenkin miespuoliset opiskelijat saavat verkko-oppimisesta suuremman hyödyn verrattuna naispuolisiin. Verkko-oppiminen mahdollistaa luovan oppimismahdollisuuden ja tehokkaamman ajankäytön. (Laitinen-Väänänen, Laakso & Mutka 2015, 18.)

Digitaalista verkko-oppimateriaalia voidaan tuottaa perinteisin keinoin Word:ssä ja PowerPoint:illa sekä niistä pdf-tiedostomuotoon muutettuina, mitkä liitetään sähköiseen oppimisalustaan esimerkiksi Moodle -verkko-oppimisympäristöön. Internetistä löytyy paljon ilmaisia ohjelmistoja, joilla voi tuottaa digitaalista verkko-oppimateriaalia. Päätin tuottaa digitaalisen verkko-oppimateriaalin käyttämällä internetissä olevaa Piktochart -ohjelmistoa, jonka avulla voi luoda posterin tai visuaalisen videoesityksen. Olin nähnyt aiemmin Piktochartilla tehtyjä digitaalisia verkko-oppimateriaaleja. Piktochart -ohjelmiston tunnuslause onkin tee tiedosta kaunista. Ohjelmisto on helppokäyttöinen ja visuaalisesti monipuolisesti muokattavissa juuri käyttäjän tarpeiden mukaan. Ohjelmistoon pystyy tekstin ja kuvien lisäksi liittämään taulukoita, kuvia, videoita ja www-osoitteita.

### 3.3 Verkko-oppimateriaalin laatuksiteerit

Laatukriteereinä digitaaliselle verkko-oppimateriaalille ovat hyvä ja selkeästi suunniteltu opintokokonaisuus, mikä kuljettaa oppijaa teemasta toiseen. Verkko-oppimisympäristöön on usein rakennettu mahdollisuus viestiä materiaalin tekijän lisäksi muiden oppijoiden kanssa. Verkko-opetuksen ja -ohjauksen kehittämisessä on tarpeen edistää nykyistä monimuotoisempien verkko-oppimisympäristöjen käyttöä. Koulutuksessa tulee edistää synkronista vuorovaikutusta verkossa, koska työelämä tarvitsee osajia, joilla on monipuoliset sosiaaliset- ja viestinnälliset taidot verkossa työskentelyyn. Mikäli koulutus tai tutkinto on kokonaan verkossa suoritettava, on kiinnitettävä huomiota erityisesti oppijoiden tukeen ja ohjaukseen. (Leppisaari ym. 2008, 66.)

Digitaalisen verkko-oppimateriaalin laadun ylläpidon kannalta on tärkeää oppijoilta saatu palaute opintokokonaisuudesta. Huomioimalla palautteen pystytään digitaalista verkko-oppimateriaalia kehittämään käytettävyydeltään ja asiasisällöltään parempaan suuntaan. Aika ajoin verkko-oppimateriaalia täytyy päivittää, kun opetettavaan asiaan on saatu uutta tietoa. Digitaalisena aikakautena tulee huolehtia verkko-oppimateriaalin tietoturvasta. (Leppisaari ym. 2008, 77.)

#### 4 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS, TAVOITTEET JA TUOTOS

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tuottaa digitaalista verkko-oppimateriaalia Päijät-Hämeen Hyvinvointikuntayhtymän Keskussairaalan Kuvantamispalvelujen röntgenhoitajille panoraama- ja lateraalikallokuvauksesta. Tuotoksen tavoitteena on antaa röntgenhoitajille ajantasaista ja teoriaan perustuvaa tietoa panoraama- ja lateraalikallokuvauksista. Samalla tuotos toimii perehdytysmateriaalina uusille työntekijöille ja harjoittelua suorittaville röntgenhoitajaopiskelijoille.

Taustakysymykset:

1. Miten tuotetaan verkko-oppimateriaalia röntgenhoitajille panoraama- ja lateraalikallokuvaukseen?
2. Mitkä ovat panoraama- ja lateraalikallokuvauksen verkko-oppimateriaalin keskeiset sisällöt?



## 5 OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS

### 5.1 Kehittämistyö

Kehittämistyöllä tarkoitetaan toimintaa, jolla voidaan luoda uusia malleja työskentelyyn (Heikkilä, Jokinen ja Nurmela 2008, 21). Kehittämistyö on yhteistoiminnallista, osallistavaa ja sitouttavaa. Se on myös oppimisprosessi ja arvioinnilla ohjattua toimintaa. Yhteistyö tilaajan kanssa käynnistyi, kun työsuunnitelma oli hyväksytty, minkä jälkeen hain luvan opinnäytetyölle työntilaajan omalla AMK- ja toisen asteen opinnäytetyö- ja kehittämishanke -lomakkeella. Työsuunnitelma oli hyväksytty 21.12.2017 ja samana päivänä laadittiin lupahakemus sekä ohjaus- ja hankkeistamissopimus. Opinnäytetyölleni myönnettiin tutkimuslupa 11.1.2018, minkä jälkeen työntilaajan kanssa sovittiin opinnäytetyölleni yhteyshenkilöt, joille voisin laittaa väliaikatieitoja opinnäytetyön etenemisestä. Kehittämistyön prosessiluonteen vuoksi, tarvittiin ulkopuolista arviointia opettajanohjauksen ja opiskelijan vertaisarvioinnin muodoissa sekä vuoropuhelua työntilaajan kanssa. Kehittämistyö koostui kahdesta osasta digitaalisesta verkko-oppimateriaalista ja prosessia kuvailevasta kirjallisesta raportista.

Kehittämistyö toteutettiin projektityömenetelmällä, jossa työelämässä havaittuun tarpeeseen vastattiin projektityön keinoin. Projektityömenetelmä kertoi projektin vaiheista. Projekti alkoi tunnistetusta kehittämistarpeesta, jonka pohjalta tehtiin ehdotus kehittämistyölle. Hyväksytyn ehdotuksen jälkeen alkoi kehittämishankkeen luonnostelu ja tehtiin vaadittavat esiselvitykset. Sana projekti on peräisin latinankielisestä sanasta *projectum*, joka tarkoittaa hanketta, ehdotusta ja suunnitelmaa (Heikkilä ym. 2008, 26). Kettusen (2009) mukaan projektityön vaiheisiin kuuluvat tarpeen tunnistaminen, tarpeen määrittely, suunnitteluvaihe, projektin toteuttaminen ja sen päättäminen. Projekteille on tyypillistä aikataulutaminen, sen ainutkertaisuus ja selkeä tavoite, joka kuvaa kyseistä kehittämistyötä. (Heikkilä ym. 2008, 26.)

### 5.2 Kehittämistarpeen tunnistaminen

Kehittämistarpeen tunnistamisella tarkoitetaan tilannetta, jossa on huomattu tarve, jonkin asian tai prosessin parantamiseen (Heikkilä ym. 2008, 26). Kehittämistarve projektin toteuttamiselle tehtiin tilaajan Päijät-Hämeen Hyvinvointiyhtymän Keskussairaalan Kuvantamispalveluiden toiveiden mukaisesti. Määräaikaisen projektin etenemisestä ja toteutuksesta raportoitiin työntilajalle, jolle myös lopullinen projektin tuotos luovutettiin. Havaittiin työelämässä tarpeen tälle kehittämistyölle huomattuaani röntgenhoitajien vaillinaiset tiedot hammaslääketieteen termien suhteen. Esiselvitys lähti erään röntgenhoitajan kiinnostuksesta hyödyntää hammaslääketieteellistä osaamistani ja havaitsimme yhdessä laajemmin työelämän tarpeen tälle kehittämistyölle, jonka pohjalta tuotettiin digitaalinen verkko-oppimateriaali. Kehittäminen viittaa aktiiviseen toimintaan, jolla tähdätään useiden näkökulmien kautta suuntaan, jolla on positiivinen muutos parempaan tietoisuuteen. (Heikkilä ym. 2008, 21–23.)

### 5.3 Kehittämistyön suunnittelu

Kehittämistyön työläin vaihe oli suunnittelu, joka on koko kehittämistyön vaativin vaihe, sillä siinä päätetään, mitä kaikkea kehittämistyöhön sisällytetään. Kehittämistyön idean tarkka rajaaminen helpotti projektin muita vaiheita. Kettusen (2009) mukaan projektityön tarkoituksena on saavuttaa jokin ennalta määritelty tavoite. Projekteille on yhtenäistä selkeä tavoite, suunnitelmallinen työskentely projektin eteen aikataulun mukaisesti ja ihmisten välinen yhteistoiminta organisaation eli työntilaajan ja opinnäytetyöntekijän välillä. Hanke ei etene aina suoraviivaisesti vaiheesta toiseen vaan käytännössä vaiheet limittyvät tai ovat osin päällekkäisiä. Projektin aikana tuli havainnoida, reflektoida eli tarkastella pohtien kehitteillä olevaa työtä sekä suunnitella lisää ja työstää materiaalia, jolloin sykli alkoi uudestaan. (Heikkilä ym. 2008, 26.)

Kehittämistyön huolellinen suunnittelu selkeyttää tavoitteita, lisää projektin osapuolien välistä yhteistyötä, tuo tehokkuutta, vähentää riskejä ja epävarmuutta (Kettunen 2009, 55). Suunnitteluvaiheessa kehittämistyön idean ympärille etsittiin teoretietoa. Suoritin tiedonhakuja erilaisista tietokannoista (taulukko 1), kuten Medic, ScienceDirect, Pubmed ja Cinahl käyttämällä Yleisiä Suomalaisia Asiasanoja eli YSA -sanoja ja Medical Subject Headings eli MeSH -asiasanoja, kuten panoraamakuvaus, radiography dental ja panoramic radiography.

TAULUKKO 1. Tiedonhaut (Salminen 2017.)

| Cinahl                                       | Medic                              | PubMed                         | Science Direct                                  |
|----------------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------------------|
| Panoramic radiography AND patient safety 1   | Radiography dental AND panoramic 3 | Panoramic radiography dose 255 | Radiography AND dental panor* 14                |
| Panoramic radiography AND patient guidance 3 |                                    |                                | Panoramic radiography AND patient sentting 1574 |
| Radiography dental 290                       |                                    |                                |                                                 |
| Radiography dental AND panoramic 46          |                                    |                                |                                                 |

Edellä mainituista tietokannoista löysin joitakin artikkeleita opinnäytetyöhöni mutta en ollut täysin tyytyväinen tutkimusartikkelien sisältöihin. Opinnäytetyön raportin kirjoitusvaiheessa huomasin Savonia-ammattikorkeakoulun kirjaston Savonia-Finnan internetsivuilla tiedotteen, jossa kerrottiin koulullamme olevasta uudesta tietokannasta. Tietokannan nimi on Dentistry & Oral Sciences Source. Sieltä löysin parhaiten opinnäytetyöni teemaan liittyviä tutkimusartikkeleita, jotka käsittelivät sisällöltään oikeaa aihealuetta. Dentistry & Oral Sciences Source -tietokannassa käytin taulukossa (taulukko 2) ilmeneviä englanninkielisiä hakusanoja.

TAULUKKO 2. Tiedonhaut Dentistry &amp; Oral Sciences Source -tietokannassa (Salminen 2018.)

| Hakusanat                                                              | Hakutulokset ja valitut artikkelit |
|------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| Panoramic radiograph AND good AND image                                | 9/1                                |
| Cephalometric analysis points                                          | 3 294                              |
| Cephalometric analysis                                                 | 774/3                              |
| Cephalometric analysis tiukempi raja-<br>aus (aika, englanninkielinen) | 311/2                              |
| Lateral skull radiograph measure                                       | 788                                |

Saamieni hakutulosten perusteella valitsin seuraavat lähteet opinnäytetyöhöni. A Study for Determination of Various Positioning Errors in Digital Panoramic Radiography for Evaluation of Diagnostic Image Quality, joka kertoi yleisimmistä asetteluvirheistä panoraamakuvissa sekä niihin johtaneista syistä. Lähteet Cephalometric analysis: concordance between software, Cephalometric Analysis for Diagnosis and Treatment of Orthodontic Patients ja Evaluation of speed, repeatability, and reproducibility of digital radiography with manual versus computer-assisted cephalometric analyses käsittelevät teemaltaan lateraalikalokuvasta. Näissä lähteissä kerrottiin potilaan asettelusta lateraalikalokuvaan, lateraalikalokuvan mittausmenetelmistä sekä vertailtiin perinteisen käsin suoritettua mittausmenetelmän ja tietokoneella olevan ohjelman tekemien mittausten tarkkuutta ja tehokkuutta. Nämä lähteet toivat syvempää ymmärrystä etenkin digitaalisen verkko-oppimateriaalin kuvien valintaan, lähteiden tutkimustuloksissa korostettiin potilaanohjauksen merkitystä ja keinoja miten voidaan välttää panoraamakuvan asetteluvirheitä.

Nelikenttäisellä SWOT -analyysillä kartoitin projektin mahdollisuuksia ja riskitekijöitä. SWOT koostuu englannin kielisistä sanoista Strengths eli vahvuudet, Weaknesses heikkouksista, Opportunities mahdollisuuksista ja Threats uhkatekijät. SWOT-analyysia (taulukko 3) hyödyntämällä selvitin kehittämistyön edellytyksiä. SWOT -analyysissa sisäisiä tekijöitä ovat vahvuudet ja heikkoudet, joista vahvuksiani oli kliininen kokemus, ymmärrys panoraama- ja lateraalikalokuvista, mielekäs aihe, mitkä vahvistivat motivaatiani tehdessäni opinnäytetyötä. Heikkouksia olivat aineiston rajaaminen ja tiiviin tekstin tuottaminen. Ulkoisiin tekijöihin kuuluvat mahdollisuudet ja uhat. Mahdollisuuksia olivat digitaalisen verkko-oppimateriaalin tuottaminen ja yhteistyö työntilaajan kanssa. Tiivisaikataulu ja kuvamateriaalin löytäminen olivat projektin uhkatekijöitä. (Heikkilä ym. 2008, 26.)

TAULUKKO 3. SWOT-analyysi (Salminen 2017.)

| Vahvuudet - Strengths                                                                                                                                                  | Heikkoudet - Weaknesses                                                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kliininen kokemus<br>Ymmärrys panoraama- ja lateraalikallokuvista<br>Mielekäs aihe<br>Motivaatio                                                                       | Aineiston rajaaminen<br>Tiiviin napakan sisällön tuottaminen<br>Säilyttää tekstin selkeys<br>Saavuttaa lineaarisesti etenevä teksti |
| Mahdollisuudet - Opportunities                                                                                                                                         | Uhat - Threats                                                                                                                      |
| Digitaalisen verkko-oppimateriaalin tuottaminen<br>Yhteistyö työntilaaajan kanssa<br>Antaa jatkokehityksaiheeksi verkko-oppimateriaalin tuottaminen KKTT-kuvantamiseen | Tiivisaikataulu<br>Kuvamateriaalin löytäminen                                                                                       |

Suunnitellessani tuotoksen toteutustapaa päädyin helposti muokattavaan Piktochart -ohjelmistoon, joka on vapaasti käytettävissä internetissä. Kuulin tästä ohjelmistosta ystävältäni, joka suorittaa ammattiopettajan koulutusta, jonka aikana he olivat käyneet läpi erilaisia digitaalisen verkko-oppimateriaalin tuottamiseen käytettäviä ohjelmistoja, joita voi hyödyntää suunnitellessa digitaalista verkko-oppimateriaalia opetustilanteisiin. Piktochart:lla luotiin infograafi eli tieto visualisoidaan yhteen näkymään, mistä sen pystyy helpommin ja nopeammin omaksumaan. Infograafi muistuttaa posteria mutta on toteutustavaltaan modernimpi. Infograafissa on hyvin sommitellusti tekstiä, kuvia jopa animaatioita ja hyperlinkkejä. Infograafia voidaan käyttää digitaalisena verkko-oppimateriaalina, organisaation tiedotus mahdollisuutena tai apuvälineenä yrityksen markkinointiin. (Rytkönen-Suontausta & Pitkänen 2015.)

Aloittaessani suunnittelemaan digitaalista verkko-oppimateriaalia, oli minulla esillä opinnäytetyötä ohjaavat taustakysymykset:

1. Miten tuotetaan verkko-oppimateriaalia röntgenhoitajille panoraama- ja lateraalikallokuvaukseen?
2. Mitkä ovat panoraama- ja lateraalikallokuvauksen verkko-oppimateriaalin keskeiset sisällöt?

Taustakysymyksien avulla muistin opinnäytetyöni tarkan aiheen rajauksen, mitä työhön sisällytetään. Keskeistä oli kertoa mitä opinnäytetyön aiheella eli panoraama- ja lateraalikallokuvauksilla tarkoitetaan. Ekstraoraalikuvantamiseen kuuluvat muun muassa panoraama- ja lateraalikallokuvaukset. Jotta näistä kuvauksista voi ymmärtää enemmän, oli tärkeää esitellä muutamia oleellisia hammaslääketieteellisiä termejä. Kerroin toteutuksessa digitaalisessa verkko-oppimateriaalissani hampaan rakenteen, hampaiden numerointijärjestelmän ja suussa olevat sektorit, joita hammaslääkärit käyttävät röntgenlähetteitä kirjoittaessaan ilmaistakseen mielenkiintoalueen kuvausta varten. Muita teemoja digitaalisessa verkko-oppimateriaalissa olivat panoraamakuvat, joista ensin kerroin mitä panoraamakuva pitää sisällään.

Toinen pääaihe opinnäytetyössäni oli lateraalikalokuvauus, jota kuvataan suhteessa panoraamakuviin paljon vähemmän. Siitä saadaan selville potilaan leukaluiden profiili toisiinsa nähden. Lisäksi kerroin, millaisissa tilanteissa lateraalikalokuvia otetaan. Luonnostelin Pictochart:ia varten digitaaliseen verkko-oppimateriaaliin kuuluvat keskeiset sisällöt, jotka näkyvät liitteessä (liite 1). Tarkkaan suunniteltu sisältö panoraama- ja lateraalikalokuvista tekee digitaalisesta verkko-oppimateriaalista selkeän ja informatiivisen. Pictochart -ohjelmiston avulla digitaalisesta verkko-oppimateriaalista tulee helposti havainnoitava kokonaisuus, mikä miellyttää silmää.

Röntgenhoitajat ovat laillistettuja Valviran hyväksymiä säteilyn lääketieteellisen käytön asiantuntijoita ja ovat ammattinsa kautta tottuneita tietoteknisten laitteiden käyttäjiä (Laki terveydenhuollon ammattihenkilöistä 1994). Tämä helpotti digitaalisen verkko-oppimateriaalin laatimista, sillä kohdejoukolla eli röntgenhoitajilla on valmiuksia käyttää digitaalista verkko-oppimateriaalia luontevasti täydennyskoulutusten ja jatko-opintojen kautta. Tuotoksena toimiva digitaalinen verkko-oppimateriaali painottui yksilölliseen oppimiseen, jossa harjaantuvat tiedonprosessoinnin taidot panoraama- ja lateraalikalokuvantamisesta. Yhteisöllisen näkökulman digitaalinen verkko-oppimateriaali saa, kun röntgenhoitajat keskustelevat sen sisällöstä. Röntgenhoitajat voivat hyödyntää digitaalista verkko-oppimateriaalia tarvittaessa lisätietoa panoraama- ja lateraalikalokuvauksista.

#### 5.4 Kehittämistyön toteutus ja päättäminen

Kettusen (2009, 141) mukaan projektin toteutusvaiheessa täytyy osata käyttää koordinoitukykyä, osata priorisoida työtehtäviä, oppia kestämään epävarmuutta, tekemään useita tehtäviä samanaikaisesti ja kestää paljon painetta. Samalla tulee osata toimia muuttuneessa tilanteessa ja keksiä siihen nopeasti ratkaisu (Kettunen 2009, 141). Kehittämistyön toteutusvaiheen käynnistyessä aloitin tuottamaan suunnitelman mukaista verkko-oppimateriaalia opinnäytetyön raportin kirjoittamisen lisäksi. Samalla palasin etsimäni teorian tiedon pariin, pidin yhteyttä työntilaaajaan, ohjaavaan opettajaan ja opponenttiini. Päädyin digitaalisen verkko-oppimateriaalin tekemiseen Pictochart -ohjelmistolla. Katsoin Pictochart:n tekemiä YouTube -videoita, miten teet oman Pictochart -materiaalisi. Pictochart -ohjelmiston käyttämisen opettelu vei alussa enemmän aikaa kuin osasin katsomiini videoiden perusteella odottaa. Sain kohdata kokonaan uusia ongelmia, joihin en ollut osannut varautua SWOT -analyysia tehdessäni. Pictochart -ohjelmistoon pystyi lisäämään vain tietyn kokoisia kuvia. Osa ottamistani kuvista oli yli annetun kuvakoon, mikä sai minut neuvottomaksi ja siten turhautumaan. Asiantuntijoideni avustuksella sain apua piirtotyökalujen käytössä ja miten pienentää tiedoston kuvakokoa, että sen saa siirrettyä Pictochart -ohjelmistoon. Myös pedagogiikkaan ja ohjelmiston käyttämiseen sain hyviä vinkkejä asiantuntijoiltani.

Toteutusvaiheessa jouduin tarkemmin suunnittelemaan opinnäytetyöni aikataulutusta, sillä Pictochart -ohjelmisto vaatii toimiakseen hyvän internetyhteyden. Opinnäytetyön raportin, tuotoksen ja aineiston luvun rytmitystä sai pohtia sen mukaan, missä olen opinnäytetyötä tekemässä. Tehdessäni opinnäytetyötä junassa, oli parempi lukea koneelle valmiiksi ladattua aineistoa tai kirjoittaa opinnäytetyön raporttia Wordissa, joka ei vaadi internetyhteyttä. Opinnäytetyön prosessissa ei ajanhallintaa voi korostaa liikaa (Kettunen 2009, 144). Usein sen arvioi alakanttiin ja prosessin aikana ilmenee

yllättäviäkin aikaa vieviä vaiheita, esimerkiksi paljon aikaa sai kulumaan etsiessä vapaasti käytettävää kuvamateriaalia. Löytämistäni vapaasti käytettävistä kuvista sain pohtia kuvan kokoon, laatuun ja informatiivisuuteen liittyviä seikkoja, mikä kuva palvelisi parhaiten digitaalista verkko-oppimateriaalia rakentaessani. Paikoitellen piti turvautua asiantuntijan apuun piirtotyökaluissa ja tuottaa kuvamateriaalia itse, kun sopivaa vapaasti käytettävää kuvamateriaalia ei löytynyt. (Kettunen 2009, 144–145.)

Kehittämistyön tuotos oli digitaalinen verkko-oppimateriaali (liite 3), joka käsittelee panoraama- ja lateraalikalokuvausta. Kehittämistyön tavoitteena oli lisätä röntgenhoitajien tietoisuutta digitaalisen verkko-oppimateriaalin kautta, mikä kasvattaa röntgenhoitajien ammattitaitoisuutta läheteiden lukemisessa ja pyydetyn mielenkiintoalueen tunnistamisessa. Kehittämistyö oli projektityömenetelmällään toteutusprojekti, jossa tavoitteena oli tehdä ennalta määritellyn lopputuloksen mukainen digitaalinen verkko-oppimateriaali, jossa huomioidaan työntilaaajan toiveet (Kettunen 2009). Tuotosta Pictochart:ssa tehdessäni, teki monesti mieli käyttää enemmän värejä ja muotoja. Ottaen huomioon opinnäytetyön tarkoituksen oppimateriaalina ja työntilaaajan, tuli materiaalista tehdä hillitympi, jotta se on selkeä, asiallinen ja toimintaa hyvin palveleva. Liian rönsyilevä värien ja muotojen sekamelska tekisi digitaalisesta verkko-oppimateriaalista rauhattoman ja käyttäjälle vaikeammin seurattavan. Myös pitkäjänteinen lukeminen saattaisi tyssätä alati muuttuviin rakenteisiin aiheuttaen digitaalisen verkko-oppimateriaalin lukijan turhautumisen.

Tuotoksen rungon tehtyäni Pictochart -ohjelmistossa, laitoin sen työntilaaajan yhteyshenkilöille kommentoitavaksi. Olin saatetekstiin kirjoittanut pohdintojani tuotoksen laajuudesta ja miten hyvin se vastaa työntilaaajan tarpeita. Työntilaaajalta kuulin tuotoksen visuaalisen ilmeen olevan sopiva ja sovimme tapaamisen, jossa opinnäytetyön sisällöstä keskustellaan syvemmin. Alkuperäisestä suunnitelmasta digitaalinen verkko-oppimateriaali laajeni käsittelemään kuinka potilas asetellaan tiettyyn kuvaukseen sekä opponentilta saadun näkökulman esille tuominen milloin on tarve suorittaa uusinta kuvaus. Tuotoksen sisällöstä mietimme kohtaa, miten hyvin opponentin ehdottoman aihealueen 'milloin uusinta kuvaus' -osion saisi toteutettua. Käytännössä haasteena on, miten yksiselitteisesti asiaan saa ilmaista, että röntgenhoitaja ei ala jo riittävän kuvan jälkeen uusimaan herkemmin kuvausta.

Tapaamisessa pohdimme digitaalisen verkko-oppimateriaalin rakennetta ja sen järjestystä tarkemmin. Työntilaaajan toiveesta digitaaliseen verkko-oppimateriaaliin lisättiin osiot millainen on hyvä lähete, kuvantamistekniikka ja hyvän kuvan kriteerit. Aihealue, joka koski uusinta kuvausta poistettiin ja näkökulmaa muutettiin osioksi, joka kertoo tyypillisimmistä kuvavirheistä, ja miten niitä voidaan korjata. Tuotoksesta poistettiin osa havainnollistavista esimerkikuvista, sillä ne menivät liian syvästi kuvan tulkintaan, mikä on radiologin työtehtäviä. Panoraama- ja lateraalikalokuvien asetusloisioissa pohdimme lyhempien ja ytimekkäämpien lauserakenteiden vaikuttavuutta. Digitaalisen verkko-oppimateriaalin rungon muokattuani ja uusien osioiden kirjoittamisen jälkeen lähetettiin tuotos ja opinnäytetyön raportti työntilaaajalle, ohjaavalle opettajalle ja opponentille kommentoitaviksi. Työntilaaajalta pyydettiin palautetta tuotokseen, jota hiottiin kunnes kehittämistyön digitaalisesta verkko-oppimateriaalista tuli halutunlainen.

Projektia päättyessä tulee tulokset kirjata opinnäytetyön raporttiin ja tuotos luovutetaan työntilajalle (Kettunen 2009, 170). Opinnäytetyön raportti tallennettiin Theseukseen ja tuotos työntilajan intranettiin. Tulosten luovuttamisvaiheessa pidettiin kehittämistyöhön osallistuneille henkilöille päätösseminaari, jossa tulokset esiteltiin yleisölle ja niiden pohjalta käytiin keskustelua opinnäytetyöstä ja sen tulosten hyödyntämisestä. Koska projektit jättävät päättyessään tarpeen uusille töille, tuli ideat kirjata ylös seuraavien projektien pohjaksi. Tämän opinnäytetyön jatkokehitysideaksi syntyi digitaalisen verkko-oppimateriaalin tuottaminen KKTT-kuvantamisesta.

## 5.5 Kehittämistyön tuotos ja sen arviointi

Tuotosta tehdessäni halusin ylläpitää visuaalisesti selkeää yleisilmettä. Sisällöllisesti tavoitteena oli digitaalisen verkko-oppimateriaalin looginen eteneminen teemasta toiseen läpi tuotoksen. Koin tuotoksen onnistuneeksi, vaikka se onkin ensimmäinen tekemäni digitaalinen verkko-oppimateriaali. Tuotos kertoi ensiksi mitä tarkoitetaan ekstraoraalikuvantamisella ja minkälaisia kuvauksia ovat panoraama- ja lateraalikallokuvaukset. Seuraavaksi käytiin läpi kuvantamistekniikkaa, hampaan rakennetta ja millaisia hampaita kuuluu hampaistoon. Säteilysuojelu ja millainen on hyvä lähete, osioiden kautta siirryttiin potilaan asetteluun panoraama- ja lateraalikallokuvauksiin. Digitaalisen verkko-oppimateriaalin lopussa käytiin läpi hyvän kuvan kriteerejä ja yleisimpiä kuvavirheitä panoraamakuvauksissa.

Tuotos tuli Päijät-Hämeen Hyvinvointiyhtymän Keskussairaalan Kuvantamispalvelujen yksikköön, joka sai käyttöoikeuden tuotettuun digitaaliseen verkko-oppimateriaaliin. Oppivassa organisaatiossa ihmiset kehittävät koko ajan kykyjään, jotta he oppisivat tavoitteeksi asetettuja asioita. Tällaisessa organisaatiossa rohkaistaan yhteisten tavoitteiden muodostamiseen ja ihmisten yhdessä oppimiseen. Tavoitteena oli aktiivisuus organisaation tulevaisuuden kehittämisessä ja ammattitaidon ylläpitämisessä. Tuotos esitettiin Päijät-Hämeen hyvinvointiyhtymän Keskussairaalan Kuvantamispalvelujen yksikössä Lahdessa ja he sekä opponoiva opiskelija että opettaja arvioivat ja antoivat palautetta tuotoksesta. (Heikkilä ym. 2008, 39–40.)

Kuitenkin kehittämistyön onnistumista voidaan arvioida kriittisesti vasta sen kokonaan toteuduttua (Heikkilä ym. 2008, 26). Asetin hyvän digitaalisen verkko-oppimateriaalin kriteereiksi selkeästi suunnitellun opintokokonaisuuden, mihin kerättiin röntgenhoitajien palaute digitaalisen verkko-oppimateriaalin sisällöstä. Huomioimalla röntgenhoitajilta saatu palaute, voitiin digitaalista verkko-oppimateriaalia kehittää käytettävyydeltään ja asiasisällöltään paremmaksi.

Arviointitietoa kerättiin haastattelemalla (liite 2) röntgenhoitajia. Lisäksi kävimme suullisia pienryhmäkeskusteluja röntgenhoitajien ja suurradiologin kanssa. Laatukriteerit toteutuivat tuotoksessa huomioimalla haastattelusta ja keskusteluista saatu palaute, digitaalisen verkko-oppimateriaalin selkeästi etenevän opintokokonaisuuden kautta ja hyödyntämällä asiantuntijoiden palveluja. Opinnäytetyön toteutusvaiheessa röntgenhoitajat saivat antaa palautetta digitaalisesta verkko-oppimateriaalista, mikä huomioitiin sen laadinnassa ennen varsinaista käyttöönottoa. Röntgenhoitajien palaut-

teista ilmeni, että digitaalinen verkko-oppimateriaali koettiin tarpeelliseksi myös kokeneiden röntgenhoitajien kohdallakin. Samalla esille tuli, että eri-ikäiset röntgenhoitajat ovat tottuneet käyttämään joko termiä regio tai sektori, mitkä ovat toistensa synonyymejä. Digitaaliseen verkko-oppimateriaaliin lisättiin palautteen perusteella molemmat termit.



## 6 POHDINTA

### 6.1 Tuotoksen tarkastelu ja johtopäätökset

Kehittämistyön tarkoituksena oli tuottaa digitaalista verkko-oppimateriaalia röntgenhoitajille panoraama- ja lateraalikalokuvauksista. Kehittämistyö oli menetelmältään projektityö, jossa havaitun tarpeen pohjalta tutkittiin tarkemmin kehittämistyön tarvetta ja projektin mahdollisuuksia. Kehittämistyö eteni suunnitelmavaiheen kautta työn toteutukseen, jossa digitaalista verkko-oppimateriaalia rakennettiin suunnitelman mukaisesti yhteistyössä työntilaaajan kanssa. Projektin lopussa halutaan tarkastella tuotosta ja miten kehittämistyö saatiin kokonaisuudessaan vietyä läpi. Samalla pohditaan mitkä asiat kehittämistyössä onnistuivat ja mitkä epäonnistuivat. (Kettunen 2009, 73.)

Tuotoksen keskeiset sisällöt olivat mitä ekstraoraalikuvantamisella tarkoitetaan, hammaslääketieteelliset termit, hampaan rakenne, hampaiden numerointijärjestelmä, potilaan asettelu panoraama- ja lateraalikalokuvauksiin sekä asetteluvirheet. Digitaalista verkko-oppimateriaali tuotettiin Piktochart -ohjelmistolla, jossa yhdellä näkymällä käsitellään yhden teeman asiasisältö. Kehittämistyön suunnitelmavaiheen jälkeen tuotoksen toteutusvaiheessa siihen lisättiin työntilaaajan toiveesta seuraavat teemat kuvantamistekniikka lyhyesti kuvitettuna, millainen on hyvä lähete ja potilaan ohjaus. Digitaalisen verkko-oppimateriaalin rakennetta muutettiin siten, että alussa olisi teoriaosuus ekstraoraalikuvantamisesta ja hampaan rakenteesta numerointijärjestelmiseen. Sitten digitaalinen verkko-oppimateriaali siirtyi lähemmäksi käytännön työvaiheita.

Työntilaaaja toivoi säteilysuojeluosion siirtämistä aiemmin alkavaksi, sillä aihe on tärkeä ja ennen kuvauksen alkamista huomioidaan säteilysuojelliset seikat, mitkä röntgenhoitajien tulee tietää. Hyvä lähete auttaa röntgenhoitajaa valmistautumaan kuvaukseen. Onnistuneeseen kuvaukseen vaikuttaa potilaan saama ohjaus (Paavilainen 2013). Tämän jälkeen digitaalinen verkko-oppimateriaali siirtyi käsittelemään asettelemista panoraamakuvaukseen ja lateraalikalokuvaukseen. Eksponoinnin jälkeen röntgenhoitaja tarkistaa kuvan hyvän kuvan kriteerien mukaisesti. Digitaalisen verkko-oppimateriaalin loppuun on koottu tietoa yleisimmistä asetteluvirheistä. Etenkin viimeisenä mainitun teeman röntgenhoitajat kokivat tarpeelliseksi, sillä se auttaa röntgenhoitajaa tunnistamaan ammatillisen kehittymisensä tarpeet mutta antaa samalla myös työkalun, miten röntgenhoitaja voi kehittyä ottamaan parempia panoraamakuvia.

Tuotoksen rakenne on koottu kertomaan kattavasti ekstraoraalikuvantamisesta. Yhdessä näkymässä käsitellään vain yhden teeman alle kuuluvia asioita. Tuotoksessa on pääotsikot, joiden avulla röntgenhoitaja voi etsiä halutun teeman. Tuotoksen käytettävyyttä lisättiin, tekemällä siihen sisällysluettelo ja sivunumerointi. Tuotoksessa käytetyt kuvat ovat vapaan lähdemateriaalin kuvia, eli niissä ei esiinny eikä tule esiintymään oikeita potilaita. Tuotoksen tekstin fonttina on käytetty helppolukuista Montserrat -fonttia ja sen koko on valittu riittävän suureksi, että sen näkee lukea halutessaan tulostetusta verkko-oppimateriaalin paperiversiosta. Tuotoksen ulkoasu noudattaa samaa linjaa läpi tuotoksen. Tuotoksena toimivan digitaalisen verkko-oppimateriaalin tekstiä on elävöitetty havainnollistavien kuvien. Tekstin määrä tuotoksessa oli aluksi liian runsasta. Sitä on pyritty vähentämään saadun

palautteen kautta, jotta tuotoksesta tulisi selkeämpi ja helpommin luettava. Ohjeistuksissa sanamuotona on käytetty imperatiivia, joka on verbien käskymuoto. Käyttämällä selkeitä ja yksiselitteisiä toimintaa kuvaavia verbejä ja sanoja, välittyy digitaalisen verkko-oppimateriaalin sanoma helpommin tuotoksen käyttäjälle. Yhdessä työntilaaajan kanssa hioimme tuotoksen sisältöä, rakennetta ja tekstin pituutta. Olemme tyytyväisiä kehittämistyön kautta syntyneeseen digitaaliseen verkko-oppimateriaaliin röntgenhoitajille panoraama- ja lateraalikallokuvauksista.

Tuotoksen arvioinnissa olen pyrkinyt varmistamaan koko prosessin ajan teoriatiedon paikkaansa pitävyyden läpi opinnäytetyön raportin. Tuotos käsittelee tarkkaan rajatun aihealueen panoraama- ja lateraalikallokuvantamisesta. Projektien luonteelle tyypillisesti niiden päättyessä annetaan ideoita uusille töille, jotka toimivat seuraavien projektien pohjana (Kettunen 2009, 170). Jatkotutkimusaiheeksi voi nostaa digitaalisen verkko-oppimateriaalin tekemisen KKTT-kuvauksista.

## 6.2 Opinnäytetyön luotettavuus ja eettisyys

Luotettavuudella tarkoitetaan toimia, joilla uutta tekstiä tuottaessa tieto perustuu todellisiin asioihin. Myös tiedon ajantasaisuus vaikuttaa luotettavuuteen, koska viidenkin vuoden saati kymmenen vuoden aikana tietoyhteiskunnassa tapahtuu jo suuri määrä muutoksia ja asioihin on saatu lisää tutkimustietoa aiheesta. Tehdessä opinnäytetyötä tulee muistaa lähdekriittisyys. Tietoa etsiessä tulee mennä ensisijaisen ja alkuperäisen tietolähteen äärelle. Viittaamalla toisen tekemään viittaukseen alkuperäisestä tiedosta, voi tiedon sävy tahattomasti muuttua oleellisesti. Painetun tiedon lähdekriittisyyttä ja luotettavuutta valvoo julkaisija. Painettuihin julkaisuihin on helpompi viitata ja tieto on luotettavaa etenkin ammattikirjallisuutta julkaisevien tahojen kuten Duodecim, Oulun yliopistopaino ja STUK. Yksi osa-alue luotettavuuden lisäämisessä on asiantuntijan neuvot. Hyödynsin asiantuntijaa digitaalisen verkko-oppimateriaalin visuaalisessa toteuttamisessa. Sain läpi opinnäytetyön prosessin palautetta työntilaaajalta, opponenteilta ja ohjaavalta opettajalta. Annetun palautteen ja näkökulmien kautta pohdin tarkemmin verkko-oppimateriaalin tarpeita ja sen sisältöä. Kuitenkin opinnäytetyön tekijänä päätin valita uuden näkökulman lisäämisen digitaaliseen verkko-oppimateriaaliin, jotta se palvelisi mahdollisimman hyvin sen käyttäjiä. Tieteellisissä julkaisuissa on taustalla suuri määrä lähteitä ja viittauksia useisiin tutkimuksiin, mikä lisää tiedon luotettavuutta. (Heikkilä ym. 2008, 26.)

Tutkimusta kuten kehittämistyötäkin ohjaavat eettiset ohjeet, jotka velvoittavat kehittämistyön tekijää käsittelemään tietoa neutraalisti, eikä siten aja kehittämistyötä ennalta haluttuun suuntaan. Hyvän tieteellisen tutkimuskäytännön toteutuessa tutkimustulokset ovat aitoja, tarkoin dokumentoituja, hyvin analysoituja ja luotettavia. Eettisyys alkaa jo opinnäytetyön aiheen valinnasta ja sen rajaamisesta. Luodessa teoreettista viitekehystä hakemalla aineistoa useista tietokannoista, tulee huomioida edellä mainitut asiat. Terveystieteissä toimiessa eettisyys näkyy ohjeistuksina, miten kohtelet muita ihmisiä, säilytät tutkimusaineiston turvallisessa paikassa ja noudatat vaitiolovelvollisuutta. Kehittämistyötä varten oli haettava tutkimuslupa Päijät-Hämeen hyvinvointiyhtymältä, jonka sain 11.1.2018. Tutkimuslupa on henkilökohtainen ja velvoittaa opinnäytetyön tekijää noudattamaan hei-

dän ohjeistuksiaan ja saamaan opinnäytetyön sovitus- aikataulussa valmiiksi. Opinnäytetyön ohjausta varten on työtilaajan kautta osoitettu nimetyt yhteyshenkilöt, joille raportoin opinnäytetyöni vaiheista.

Opinnäytetyötä tehdessä on materiaalien suhteen noudatettava tekijän oikeuksia ja oikeaoppisia tekstiviittauksia. Osa opinnäytetyössä käytetyistä kuvista ovat vapaan lähdemateriaalin kuvia, joita saa käyttää kuka tahansa eikä niissä esiinny eikä tule esiintymään oikeita potilaita. Osa kuvista on opinnäytetyöntekijän ottamia. Kehittämistyötä on tehtävä puolueettomasta näkökulmasta ja aineisto on hankittava monipuolisesti useista eri lähteistä. Hyödynsin digitaalisen verkko-oppimateriaalin tekemisessä asiantuntijan apuja mutta eettisestä näkökulmasta asiantuntijan nimi ei tule esille. Koska opinnäytetyö ei ole varsinainen potilaisiin liittyvä työ esimerkiksi haastattelu, ei siihen liity samanlaisia eettisiä kysymyksiä. Läpi opinnäytetyöprojektin olen velvollinen noudattamaan rakentavaa kriittisyyttä ja olemaan rehellinen. Opiskelija on velvollinen noudattamaan eettisiä ohjeita, jotka luovat arvoperustan kehittämistyölle. Savonia-ammattikorkeakoulu tarkistaa, onko opinnäytetyössä plagiointia Moodle -verkko-oppimisympäristöön integroidun Turnit Feedback Studion kautta. Kaupallisten lähteiden osalta tulee etenkin pohtia tiedon neutraalisuutta. (Heikkilä ym. 2008, 50.)

### 6.3 Ammatillinen kehitys

Ammatillista kehitystä voidaan mitata esimerkiksi röntgenhoitajan ammatin osaamisalueiden kautta joita ovat ohjaamis- ja hoitamisosaaminen, menetelmäosaaminen ja turvallisuusosaaminen (Savonia-ammattikorkeakoulu 2018). Ohjaamis- ja hoitamisosaaminen vaatii ensiksi ymmärrystä panoraama- ja lateraalikallokuvauksien vaiheista ennen kuin siitä voi alkaa tuottamaan digitaalista verkko-oppimateriaalia. Ohjaaminen on haasteellinen taitolaji, jossa tulee osata kertoa yksiselitteisesti mutta samalla ymmärrettävästi haluttuasiasia. Digitaalisessa verkko-oppimateriaalissa voi käyttää alalle spesifistä sanastoa mutta ohjatessa potilasta tulee kieli muuttua yleiskieleksi, että potilas voi ymmärtää, miten hänen odotetaan toimivan kuvauksessa. (Ruohotie 2002, 53.)

Menetelmäosaamiseen liittyy tiedot panoraama- ja lateraalikallokuvauksien suorittamisesta ja taidot käyttää röntgenlaitteistoa. Potilaan asettelussa on osattava huomioida asetteluvalot ja kuvausohjelman valinnan olevan oikea ennen eksponoinnin aloittamista. Kuvauksen jälkeen röntgenhoitajan tulee osata arvioida onnistuiko kuvaus. Potilaalta autetaan säteilysuojaimet pois ja varmistetaan, mistä hän kuulee tutkimustulokset. Menetelmäosaamiseen kuuluu myös kuvauksen dokumentointi ja kuvien lähettäminen sähköiseen PACS-arkistoon. (Apuurva ym. 2017; Savonia-ammattikorkeakoulu 2018.)

Turvallisuus on iso osa röntgenhoitajan työtä, etenkin säteilylle altistavissa tutkimuksissa. Kuvauksessa oleva potilas suojataan tarpeellisin säteilysuojaimin ja kuvauksen aikana röntgenhoitaja on tarkkailualueella. Röntgenhoitajan tulee saada perehdytystä suoritettaviin kuvauksiin, ja osata käyttää röntgenlaitteistoa. Röntgenlaitteiston kuntoa tulee silmäillä ja tehdä sille vaadittavat testit sekä kirjata vikavihkoon havaitsemansa puutteet röntgenlaitteiston toiminnassa. (STUK 2011.)

Opinnäytetyönprosessin aikana harjaantuivat taidot uuden ajattelutavan omaksumisessa, että projektityö ei valmistu hetkessä, vaan sitä työstetään välivaihe välivaiheelta. Otetaan askeleita eteenpäin ja roppakaupalla taaksepäin. Kehittämistyön suunnitteluvaiheessa tekemäni SWOT -analyysiin (taulukko 3) poiketen sain huomata, että vahvuuksiini kuuluvat tehokas aikatauluttaminen ja sinnikkyys. SWOT -analyysia tehdessäni en osannut ajatella heikkoutenani uusien ohjelmien etsimistä ja niiden hyödyntämistä. Todelliseksi uhaksi kehittämistyössä meinasi muodostua Piktochart -ohjelman käytön oppimiseen kulunut aika, joka teki pientä viivästyistä tuotoksen toteuttamisen aikatauluun.

Kehittämistyön pitkäkestoisuuden vuoksi olen saanut opetella pitkäjänteisyyttä ja tottua siihen, että opinnäytetyötä tekee muiden opintojen ohella. Kun asettaa tavoitteen, kuten opinnäytetyön tekeminen, se kannattaa pilkkoa pienempiin osiin eli osatavoitteisiin. Näin tavoite ei tunnu liian suurelta ja se on paremmin hallittavissa. Tarkoituksena on myös saada lyhyessä ajassa enemmän edistysaskeleita ja ylläpitämään motivaatiota opinnäytetyötä tehdessäni. Toinen tärkeä asia oppijana on saada palautetta, jotta voi nähdä oppimisensa vaiheen ja oppia vielä lisää matkalla tavoitteeseen (Ruohotie 2002, 55). Etenkin vertaisopponentin kanssa on saanut käsitellä opinnäytetyössä ilmenneitä pulmia. Opinnäytetyötä tehdessäni sain opetella oppimistekniikoita etenkin kirjoittamisessa ja lukemisessa.

Projektityöskentelyn aikana olen saanut oppia itsestäni lisää heikkouksistani ja vahvuksistani sekä miettimään miten ratkaista tilanne, jossa projekti on ajautunut umpikujaan. Olen istunut uudelleen alas tavaamaan englanninkielisiä materiaaleja, jotka kuuluvat kansainvälisyysosaamiseen. Siinä kieli- taidon kehittymisen myötä tähdätään myös pohtimaan kansainvälisyyskehityksen vaikutuksia ja mahdollisuuksia (Savonia-ammattikorkeakoulu, 2018). Ammatillisesti olen kehittynyt tiedon haussa ja arvioimaan tiedon luotettavuutta. Pohtimaan pedagogiikan kautta millainen on hyvä digitaalinen verkko-oppimateriaali ja miten sitä kannattaa koostaa. Olen oppinut kehittämistyön aikana uusia taitoja, kuten Piktochart -ohjelmiston käyttämisen, kuvien käsittelystä ja tiedostomuodoista.

## LÄHTEET JA TUOTETUT AINEISTOT

- AGARWAL, D. 2013. Cephalometric Analysis for Diagnosis and Treatment of Orthodontic Patients. *Journal of Oral Health & Community Dentistry* 2013; 7: 75-79. [Viitattu 2018-03-08.] Saatavissa: <http://web.b.ebscohost.com.ezproxy.savonia.fi/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=0&sid=594af1bd-36eb-41b5-89fb-c58033ee8f8f%40sessionmgr104>
- APURVA MOHITE, K. & MUKTA B, M. & ANURAAG B, C. 2017. A Study for Determination of Various Positioning Errors in Digital Panoramic Radiography for Evaluation of Diagnostic Image Quality. *Indian J Dent Res* 2017, 28: 666-670. [Viitattu 2018-03-08.] Saatavissa: <http://web.b.ebscohost.com.ezproxy.savonia.fi/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=19e88b2a-3e20-41ef-8fe2-e936be0663eb%40sessionmgr120>
- BLANCO SEQUEIROS, R. & KOSKINEN, S. & ARONEN, H. & LUNDBOM, N. & VANNINEN, R. & TERVONEN, O. 2017. *Kliininen radiologia. Duodecim. 1.painos. Helsinki.*
- CORREIA, T. & SENA, L. & SILVA, J. & PEREIRA, H. 2017. Cephalometric analysis: concordance between software. *Revista Gaúcha de Odontologia. Revista Gaúcha de Odontologia* 2017, 65. [Viitattu 2018-03-08.] Saatavissa: <http://web.b.ebscohost.com.ezproxy.savonia.fi/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=0&sid=9494e288-5e66-4622-aa9d-a1b2659af5ee%40sessionmgr101>
- ENGESTRÖM, Y. 1987. *Perustietoa opetuksesta. Helsinki. Valtiovarainministeriö. [digijulkaisu]. [Viitattu 2018-02-13.] Saatavissa: https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10224/3665/engestr%C3%B6m1-175.pdf?sequence=2*
- HEIKKA, H. & HIIRI, A. & HONKALA, S. & KESKINEN, H. & SIRVIÖ, K. 2009. *Terve suu. Duodecim. Helsinki.*
- HEIKKILÄ, A. & JOKINEN, P. & NURMELA, T. 2008. *Tutkiva kehittäminen avaimia tutkimus- ja kehittämishankkeisiin terveysalalla. WSOY. Helsinki.*
- IHANAINEN, P. 2010. *Ammatillinen verkkopedagogiikka -teoreettisia ja käytännöllisiä lähtökohtia. HAAGA-HELIA ammattikorkeakoulu. Vantaa.*
- JÄRVELÄ, S. & HÄKKINEN, P. & LEHTINEN, E. & ARVAJA, M. 2006. *Oppimisen teoria ja teknologian opetuskäyttö. WSOY. Helsinki.*
- KALLIO-PULKKINEN, S. 2016. *Kallon lateraalikuva uniapneaoireyhtymän hoidon suunnittelua varten. Kliininen radiologia -kuvat. Kustannus Oy Duodecim. Helsinki.*
- KETTUNEN, S. 2009. *Onnistu projektissa. WSOY. 1. painos. Helsinki.*

LAITINEN-VÄÄNÄNEN, S. & LAAKSO, H. & MUTKA, U. 2015. Katsaus verkko-oppimisen johtamisen ja kehittämisen nykytilan kirjallisuuteen. Verkko-oppimisen strateginen johtaminen ja kehittäminen. [digijulkaisu]. [Viitattu 2017-12-13.] Saatavissa: [http://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/98043/JAMKJULKAISUJA2002015\\_web.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/98043/JAMKJULKAISUJA2002015_web.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

LAKI TERVEYDENHUOLLON AMMATTIHENKILÖISTÄ. L 559/1994. Finlex. Lainsäädäntö. [Viitattu 2017-11-19.] Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1994/19940559#L3P18>

LEPPISAARI, I. & IHANAINEN, P. & NEVGI, A. & TASKILA, V-M. & TUOMINEN, T. & SAARI, S. 2008. Hyvässä kasvussa yhdessä kehittäen kohti ammattikorkeakoulujen laadukasta verkko-opetusta. Tammer-Paino. Tampere. [digijulkaisu]. [Viitattu 2017-12-04.] Saatavissa: [https://karvi.fi/app/uploads/2015/01/KKA\\_408.pdf](https://karvi.fi/app/uploads/2015/01/KKA_408.pdf)

NIINILUOTO, I. 1984. Johdatus tieteenfilosofiaan - käsitteen ja teorian muodostus. Otava. Helsinki.

NIEMI, P. 2017. Oppilaan ohjaus kehittämistyö. [verkkoaineisto]. [Viitattu 2017-03-25.] Saatavissa: <http://www.oppilaanohjaus.fi/kehittamistyö.php>

PAAVILAINEN, E. 2013. Potilaan ja läheisten ohjaus. TaY/E-PSHP. [verkkoaineisto]. [Viitattu 2018-02-21.] Saatavissa: [http://www.epshp.fi/files/6152/Potilaan\\_ja\\_laheisten\\_ohjaus.pdf](http://www.epshp.fi/files/6152/Potilaan_ja_laheisten_ohjaus.pdf)

PAILE, W. 2002. Säteilyn terveysvaikutukset. Säteily- ja ydinturvallisuus kirjasarja. STUK. Helsinki.

ROSBURG, J. 1997. Hammaslääketieteellinen radiologia tekniikka ja diagnostiikka. Oulun yliopistopaino. Oulu.

ROUSU, T. 2015. Säteily terveydenhuollossa hammasröntgen. STUK. [verkkojulkaisu]. Saatavissa: <http://www.stuk.fi/aiheet/sateily-terveydenhuollossa/hammasrontgen>

RUOHOTIE, P. 2002. Oppiminen ja ammatillinen kasvu. WSOY. 1.-2.painos. Helsinki.

RUOKOKOSKI, T. 2016. Hammaslääketieteellinen kuvantaminen luentomateriaali. [Viitattu 2017-05-30.] Saatavissa: Moodlesta.

RYTKÖNEN-SUONTAUSTA, T. & PITKÄNEN, S. 2015. Mitä ovat infograafit? E-oppimisen tukipalvelut, Itä-Suomen yliopisto. [verkkojulkaisu]. [Viitattu 2017-12-20.] Saatavissa: <https://wiki.uef.fi/pages/viewpage.action?pageId=25755725>

SALMINEN, B. 2018-02-06. Maitohampaiden numerointi ja sektorit [digikuva]. Sijainti: Kuopio: Tekijän sähköiset kokoelmat.

SALMINEN, B. 2018-02-06. Pysyvien hampaiden numerointi ja sektorit [digikuva]. Sijainti: Kuopio: Tekijän sähköiset kokoelmat.

- SALMINEN, E. 2017. Säteilyn terveysvaikutukset. STUK. [verkkojulkaisu]. [Viitattu 2017-12-13.] Saatavissa: <http://www.stuk.fi/aiheet/mita-sateily-on/sateilyn-terveysvaikutukset>
- SAVOLAINEN, H. & VILKKO, R. & VÄHÄKYLÄ, L. & ARO, M. & SUOMEN AKATEMIA. 2017. Oppimisen tulevaisuus. Helsinki. Gaudeamus. E-kirja. [digijulkaisu]. [Viitattu 2018-02-11.] Saatavissa: <https://www-elliblibrary-com.ezproxy.savonia.fi/reader/9789523455177>
- SAVONIA-AMMATTIKORKEAKOULU 2018. Opetussuunnitelmat röntgenhoitajan tutkinto-ohjelma röntgenhoitajan osaamistavoitteet. [verkkojulkaisu]. [Viitattu 2018-02-26.] Saatavissa: <http://portal.savonia.fi/amk/fi/opiskelijalle/opetussuunnitelmat?yks=KS&krtid=909&tab=2>
- SAVONIA-AMMATTIKORKEAKOULU. 2017. TR15S Röntgenhoitajan tutkinto-ohjelma koulutuksen lähtökohdat. [verkkojulkaisu]. [Viitattu 2017-03-17.] Saatavissa: <http://portal.savonia.fi/amk/fi/opiskelijalle/opetussuunnitelmat?yks=KS&krtid=909>
- STANDERT-skjöld-NORDENSTAM, C-G. & KORMANO, M. & LAASONEN, E. & SOIMAKALLIO, S. & SURAMO, I. 1998. Kliininen radiologia. 1. painos. Kustannus Oy Duodecim. Helsinki.
- STM 2000. Sosiaali- ja terveysministeriön asetus säteilyn lääketieteellisestä käytöstä 2000:423. [Viitattu 2017-11-19.] Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2000/20000423>
- STUK. 2011. Hammasröntgentoiminnan laadunvalvonta ja kuvaushuoneen säteilysuojaus. [verkkojulkaisu]. [Viitattu 2018-02-21.] Saatavissa: [https://www.stuk.fi/documents/12547/718600/STUK\\_opastaa2011\\_NET\\_20102011.pdf/ee0cf05f-4662-4da6-b4c1-c3683e7a95c6](https://www.stuk.fi/documents/12547/718600/STUK_opastaa2011_NET_20102011.pdf/ee0cf05f-4662-4da6-b4c1-c3683e7a95c6)
- STUK. 2014. Hammasröntgentutkimukset terveydenhuollossa. [verkkojulkaisu]. [Viitattu 2018-03-22.] Saatavissa: <https://www.stuklex.fi/fi/ohje/ST3-1>
- STUK. 2015. Oikeutus säteilylle altistavissa tutkimuksissa - opas hoitaville lääkäreille. [verkkojulkaisu]. [Viitattu 2018-02-24.] Saatavissa: <https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/126288/STUK-opastaa-oikeutus-2015.pdf?sequence=1>
- SUOMALAINEN, A. Hammaskuvausten indikaatiot. Sädeturvapäivät 29.10.2015. [verkkojulkaisu]. [Viitattu 2017-10-25.] Saatavissa: [www.sadeturvapaivat.fi/file.php?268](http://www.sadeturvapaivat.fi/file.php?268)
- SUOMEN HAMMASLÄÄKÄRILIITTO. 2012. Nimien takana: Yrjö Veli Paatero. [verkkojulkaisu]. [Viitattu 2017-11-22.] Saatavissa: <https://www.apollonia.fi/Apollonia/www.nsf/sp3?Open&cid=Ajankohdainen&screen=TiedotScreen&cat=content37CF1D>
- SUOMEN HAMMASLÄÄKÄRILIITTO. 2018. Hampaiden kehittyminen ja puhkeaminen. [verkkojulkaisu]. [Viitattu 2018-02-05.] Saatavissa: [http://www.hammaslaakariliitto.fi/fi/hampaiden\\_kehittyminen#.Wm7WFDeyPIU](http://www.hammaslaakariliitto.fi/fi/hampaiden_kehittyminen#.Wm7WFDeyPIU)

SUUTARI, J. s.a. Säteily terveyden huollossa röntgentutkimukset. STUK. [verkkojulkaisu]. [Viitattu 2017-03-17.] Saatavissa: <http://www.stuk.fi/aiheet/sateily-terveydenhuollossa/rontgentutkimukset>

SÄTEILYLAKI. L 592/1991. Finlex. Lainsäädäntö. [Viitattu 2017-11-19.] Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1991/19910592#L1P1>

UYSAL, T. & BAYSAL, A. & YAGCI, A. 2009. Evaluation of speed, repeatability, and reproducibility of digital radiography with manual versus computer-assisted cephalometric analyses. Eur J Orthod 2009, 523-528. [Viitattu 2018-03-08.] Saatavissa: <http://web.b.ebscohost.com.ezproxy.savonia.fi/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=337eb603-c33d-4e5c-a4d0-b3442bcbd11a%40pdc-v-sessmgr01>

WEBDENTO 2018. Hampaiden numerointi. [verkkojulkaisu]. [Viitattu 2018-02-05.] Saatavissa: <https://fi.webdento.com/hampaiden-numerointi/>

WIKIPEDIA COMMONS s.a. Kuva 3. Hampaan anatomia [digikuva]. Sijainti: [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/9/99/Blausen\\_0863\\_ToothAnatomy\\_02.png](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/9/99/Blausen_0863_ToothAnatomy_02.png)

WIRTANEN, M. 2017a. Alaleuan anatomia, natiiviröntgen. HUS-kuvantaminen. [verkkojulkaisu]. [Viitattu 2017-03-07.] Saatavissa: <http://www.hus.fi/ammattilaiselle/hus-kuvantaminen/Natiivi%20%20pn%20oppaat/Alaleuan%20anatomia,%20natiivir%C3%B6ntgen.pdf>

WIRTANEN, M. 2017b. PTG, Hampaiston ja leuan panoraamatomografia, hyvän kuvan kriteerit. HUS-kuvantaminen. [verkkojulkaisu]. [Viitattu 2017-03-27.] Saatavissa: <http://www.hus.fi/ammattilaiselle/hus-kuvantaminen/Natiivi%20%20pn%20oppaat/PTG,%20Hampais-ton%20ja%20leuan%20panoraamatomografia,%20hyv%C3%A4n%20kuvan%20kriteerit.pdf>

WIRTANEN, M. 2017c. Kefalometrinen kallo, hyvän kuvan kriteerit. HUS-kuvantaminen. [verkkojulkaisu]. [Viitattu 2017-03-27.] Saatavissa: <http://www.hus.fi/ammattilaiselle/hus-kuvantaminen/Natiivi%20%20pn%20oppaat/Kefalometrinen%20kallo,%20hyv%C3%A4n%20kuvan%20kriteerit.pdf>

WOLF, J. & ROBINSON, S. & PELTOLA, J. & AUTTI, T. 2017. Therapia Odontologica Panoraamakuvaus. [verkkojulkaisu]. [Viitattu 2017-03-27.] Saatavissa: [http://www.terveysportti.fi.ezproxy.savonia.fi/dtk/tod/avaa?p\\_artikkeli=tod05037](http://www.terveysportti.fi.ezproxy.savonia.fi/dtk/tod/avaa?p_artikkeli=tod05037)

WOLF, J. & ROBINSON, S. & PELTOLA, J. & AUTTI, T. 2017. Therapia Odontologica Kefalometriset kallokuvaukset. [verkkojulkaisu]. [Viitattu 2017-03-27.] Saatavissa: [http://www.terveysportti.fi.ezproxy.savonia.fi/dtk/tod/avaa?p\\_artikkeli=tod05040](http://www.terveysportti.fi.ezproxy.savonia.fi/dtk/tod/avaa?p_artikkeli=tod05040)