

Heli Sarkkinen

**OSAPANORAAMATUTKIMUS POTILAAN SÄTEILYALTISTUK-  
SEN OPTIMOINNISSA**

# **OSAPANORAAMATUTKIMUS POTILAAN SÄTEILYALTISTUKSEN OPTIMOINNISSA**

Heli Sarkkinen  
Opinnäytetyö  
Syksy 2014  
Radiografian ja sädehoidon koulutusohjelma  
Oulun ammattikorkeakoulu

# TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu  
Radiografian ja sädehoidon koulutusohjelma

---

Tekijä: Heli Sarkkinen

Opinnäytetyön nimi: Osapanoraamatutkimus potilaan säteilyaltistuksen optimoinnissa

Työn ohjaajat: Anja Henner ja Anneli Holmström

Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Syksy 2014

Sivumäärä: 31 + 3 liitesivua

---

Vaikka hampaiston panoraamakuvaukseen kehitettiin alun perin kuvantamaan koko hampaiston aluetta, hammaslääkäri ei aina tarvitse diagnoosia tehdessään koko hampaiston panoraamakuvaa. Panoraamalaitteissa on erilaisia ohjelmia, joilla kuvattavaa aluetta voidaan rajata käsittämään vain osa hampaistosta.

Opinnäytetyöprojektin tavoitteena oli vakiinnuttaa Raahen toimintamalli, jossa hammaslääkärit pyytävät osapanoraamatutkimuksen aina, kun se on diagnosoinnin kannalta mahdollista. Projekti toteutettiin juurruttamalla, yhteistyössä Raahen seudun hyvinvointikuntayhtymän hammaslääkäreiden ja röntgenosaston henkilökunnan kanssa. Projektin tuloksena syntynyt toimintamalli on tarkoitus vakiinnuttaa käyttöön Raahessa syksyllä 2014.

Juuruttamisen ensimmäisessä vaiheessa säteilyannokset mitattiin panoraamalaitteen eri kuvausohjelmilla Raahen seudun hyvinvointikuntayhtymän röntgenosastolla. Mittauksissa käytettiin Oulun ammattikorkeakoululta lainattua DAP-mittaria, joka on kalibroitu keväällä 2014. Annoksen ja pinta-alan tulo mitattiin eri kuvausohjelmilla käyttäen potilasvasteena pääfantomia (CIPS, model 711 HN). Mittausten tuloksena havaittiin potilaan säteilyaltistuksen pienenevän huomattavasti, jos kuvattaessa käytettiin panoraamalaitteen rajaustoimintoja. Hammashuollon ja röntgenin henkilökunnasta koostunut asiantuntijaryhmä arvioi osapanoraamakuvien informaation riittävyttä ja käyttöindikaatioita. Tämän jälkeen mittaustulokset esitettiin kaikille hyvinvointikuntayhtymän hammaslääkäreille.

Tämän osapanoraamatutkimuskäytännön juurruttua Raahen, varsinaiset hyödyn saajat ovat panoraamatutkimukseen tulevat potilaat. Potilaiden säteilyaltistus pienenee ja sen myötä säteilyannokset myös väestötasolla pienenevät.

Raahessa toimii useita yksityisiä hammaslääkäreitä. Osapanoraamatutkimusten hyödyt voitaisiin jatkossa laajentaa myös heidän tietoisuuteensa.

---

Asiasanat: osapanoraamatutkimus, säteilyannos, juurruttaminen, optimointi

## ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences

Degree Programme in Radiography and Radiation Therapy

---

Author: Heli Sarkkinen

Title of thesis: Partial panoramic examination as optimizing patient's radiation dose

Supervisors: Anja Henner and Anneli Holmström

Term and year when the thesis was submitted: Autumn 2014

Number of pages: 31, 3 appendices

---

Panoramic imaging was developed to image whole dentition and the area of both mandible joints. However the dentists do not always need whole panoramic image to make a diagnosis. There are different kinds of programs in panoramic apparatus to delineate the imaging area. By optimizing panoramic imaging patients' radiation dose will decrease considerably.

The purpose of this thesis was to establish a policy where dentists write referral to partial panoramic imaging when possible to make a diagnosis. Referrals have to define the accurate area of interest so that a radiographer can perform the imaging with optimization. The project is executed in co-operation with the dentists and the staff of radiological department in Raahen seudun hyvinvointikuntayhtymä. This partial panoramic imaging policy is planned to be introduced in Raahe at autumn 2014.

Measurements of panoramic apparatus were done at the radiological department of Raahen seudun hyvinvointikuntayhtymä with DAP-measure. All panoramic imaging programs were imaged with head-phantom (CIPS, model 711 HN). As a result of these measurements it was indicated that it is important to delineate exposure area in order to decrease patients' radiation dose.

The citizens of Raahe will get the main benefit from this project. Patients' radiation dose will decrease as well as public radiation dose.

There are several private dentists who work at Raahe. In the future these dentists could be informed about the possibility and the benefits of partial panoramic imaging.

---

Keywords: partial panoramic examination, radiation dose, establishment, optimization

# SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ .....	3
ABSTRACT .....	4
1 JOHDANTO .....	6
2 SÄTEILYTURVALLISUUS PANORAAMATUTKIMUKSISSA.....	7
2.1 Röntgensäteilyn haittavaikutukset.....	7
2.2 Potilaan säteilyaltistuksen optimointi panoraamatutkimuksissa .....	8
2.3 Panoraamalaitteen laadunvarmistus osana optimointia .....	11
2.4 Henkilökunnan säteilysuojelukoulutus.....	11
3 JUURUTTAMINEN NÄYTTÖÖN PERUSTUVASSA TOIMINNASSA .....	14
4 PROJEKTIN ETENEMINEN .....	17
4.1 Projektin organisaatio.....	17
4.2 Projektin kustannusarvio .....	18
5 PROJEKTIN VAIHEET JA TOTEUTUS .....	19
5.1 Mittaukset ja kuvaukset panoraamalaitteella.....	19
5.2 Asiantuntijat juurruttamisessa mukana.....	21
5.3 Osapanoraamatutkimuksen tilastointi .....	22
5.4 Osapanoraamatutkimusten aloittaminen Raahessa.....	23
6 PROJEKTIN ARVIOINTIA.....	24
6.1 Projektin tavoitteiden saavuttaminen.....	24
6.2 Projektin aikataulun arviointi .....	24
6.3 Projektityöskentelyn arviointi.....	25
7 POHDINTAA .....	26
LÄHTEET .....	29
LIITTEET.....	32

# 1 JOHDANTO

Suomessa on käytössä noin 700 panoraamatomografiaröntgenlaitetta ja niillä tehdään vuosittain noin 400 000 tutkimusta (Hammasröntgentoiminnan laadunvalvonta ja kuvaushuoneen säteilysuojaus 2011, 5-6). Vaikka panoraamakuvaus kehitettiin kuvantamaan koko hampaistoa ja leukaniveliä, hammaslääkärit eivät aina tarvitse diagnoosia tehdessään koko hampaiston panoraamakuvausta. Panoraamalaitteen eri ohjelmilla voidaan rajata kuvattava alue käsittämään vain osa hampaistosta. Kuitenkaan näitä laitteen ominaisuuksia ei usein osata hyödyntää. Kuvaamalla vain osa hampaistosta, potilaan saama säteilyaltistus pienenee. Esimerkiksi käytettäessä ns. lapsirajausta, säteilyaltistus pienenee 45 prosenttia. (Radiation Protection 136 2004, 44.) Tällaisessa lapsipotilaiden kuvaamiseen tarkoitetussa ohjelmassa kuvakenttä on pienempi ja ohjelman kuvausarvot ovat matalammat normaaliin ohjelmaan verrattuna, joten sellaista tulee ensisijaisesti käyttää pieniä lapsia kuvattaessa (Lasten röntgentutkimuskriteerit 2008, 10).

Haukiputaan terveyskeskuksessa optimoitiin vuonna 2009 panoraamatutkimuksia. Röntgenhoitajaopiskelijat mittasivat yhdessä röntgenhoitajien kanssa panoraamalaitteen eri kuvausohjelmien potilasannokset fantomin ja DAP-mittarin avulla. Mittauksissa havaittiin huomattavat erot säteilyannoksissa, riippuen siitä oliko kyseessä koko hampaiston kuvaus vai osahampaiston kuvaus. (Pöyskö 2010, viitattu 4.10.2014.) Hammaslääkäreille pidettiin koulutuksia ja yhteistyöpalavereja lähetteen merkityksestä ja panoraamakuvausten eri mahdollisuuksista. Palavereissa pohdittiin onko aina tarpeen tehdä panoraamatutkimus koko hampaiston alueelle vai riittäisikö hampaiston osa-alueen kuvaus. Keskusteluissa sovittiin, että hammaslääkärit merkitsevät osapanoraamalähetteisiin selkeästi minkä alueen haluavat kuvattavan. Lähetteen merkitys on tärkeässä roolissa, jotta röntgenhoitaja voi suorittaa tutkimuksen optimaalisesti. Nyt tämä osapanoraamalähetekäytäntö on vakiintunut Haukiputaalla ja se on otettu käyttöön myös Oulun yliopistollisen sairaalan hammas- ja suusairauksien röntgenissä. (Sergejeff, Pöyskö, Pietilä, Teppo, Pohjola & Henner 2012, 8-9.)

## 2 SÄTEILYTURVALLISUUS PANORAAMATUTKIMUKSISSA

Hampaiston panoraamakuvauksissa käytetään suomalaisen professori Yrjö Paateron 1960-luvun alussa kehittelemää laitetta, joka mahdollistaa koko hampaiston ja leukojen alueen kuvauksen yhtä aikaa samaan kuvaan. Panoraamalaitteen säteilykeila on rajattu kapeaksi viuhkaksi. Laitteen röntgenputki pyörähtää kuvauksen aikana potilaan niskan takana vaakatasossa. Samanaikaisesti kuvareseptori kiertää potilaan kasvojen etupuolella tallentaen kuvadataa koko hampaiston alueelta. Säteilykeilan pyörähdysakseli on potilaan sisällä ja se vaihtaa paikkaa kuvauksen aikana. Tällä tavoin säteily on mahdollisimman kohdittuun hampaistoon nähden koko kuvattavalla alueella. (Tapiovaara, Pukkila & Miettinen 2004, 73–74.) Röntgenputken ja kuvareseptorin koordinoitu liike määrittää tarkasti kuvautuvan kerroksen, jossa sijaitsevat rakenteet kuvautuvat terävinä ja tunnistettavina. Tarkasti kuvautuvan kerroksen ulkopuolelle jäävät rakenteet kuvautuvat vääristyneinä ja epätarkasti. (Hintze & Wiese 2009, 35.)

### 2.1 Röntgensäteilyn haittavaikutukset

Röntgenputkessa tuotettu säteily on sähkömagneettista, ionisoivaa säteilyä. Röntgensäteilyn lääketieteellinen käyttö perustuu säteilyn kykyyn läpäistä kudoksia ja toisaalta sen vaimenemiseen kudosten erilaisten tiheyksien vuoksi. Tästä johtuen röntgenkuvassa erottuvat eri kudokset harmaan eri sävyinä. (Salomaa, Pukkila, Ikäheimonen, Pöllänen, Weltner, Paile, Sandberg, Nyberg, Marttila, Lehtinen & Karvinen 2004, 14.)

Säteily on ionisoivaa silloin, kun sillä on tarpeeksi energiaa irrottaakseen säteilyn kohteeksi joutuneesta kudoksesta elektroneja tai rikkomaan sen molekyyliä. Ionisoivan säteilyn terveydelle aiheuttamat terveysvaikutukset voidaan jakaa suoriin eli deterministisiin ja satunnaisiin eli stokastisiin haittavaikutuksiin. Deterministinen haittavaikutus tulee esille nopeasti äkillisen ja suuren säteilyaltituksen jälkeen. Se ilmenee muun muassa iholla punotuksena, hilseilynä, rakkuloiden muodostumisena tai haavaumina. Deterministiset vauriot syntyvät vain,

jos säteilyaltistuksen kynnysarvo ylittyy. Stokastisten haittavaikutusten syntyyn ei ole kynnysarvoa, ne voivat syntyä jo pienestä säteilyaltistuksesta. Ionisoiva säteily voi aiheuttaa solun DNA-molekyylin katkeamisen. Useimmiten solu pysyy korjautumaan itsestään tällaisesta vauriosta, mutta joskus solun korjautumisprosessi voi epäonnistua. (Soimakallio, Kivisaari, Manninen, Svedström & Tervonen 2005, 78–80.)

Hammasröntgenkuvauksien säteilystä aiheutuva haittavaikutus on suhteellisen pieni, mutta haitta on suurempi lapsilla ja nuorilla. Tämä perustuu siihen, että lasten kudokset ovat herkempiä säteilyn haittavaikutuksille ja heillä on pidempi odotettavissa oleva elinikä. (Radiation Protection 136 2004, 16.)

Röntgensäteilyn aiheuttamaa terveydellistä kokonaishaittaa kuvataan efektiivisellä annoksella. Se on laskennallinen säteilyannossuure, jonka laskennassa otetaan huomioon kunkin altistuneen elimen ja kudoksen säteilyherkkyys. Efektiivisen annoksen yksikkö on sievert (Sv). (Säteilyaltistuksen enimmäisarvojen soveltaminen ja säteilyannoksen laskemisperusteet 2007, 8.) Panoraamatutkimuksesta aiheutuva säteilyaltistus on keskimäärin 0,02 mSv. Tämä vastaa noin 1-5 päivän aikana ympäristöstä saatavaa taustasäteilyä. Vaikka panoraamakuvausten aiheuttama kokonaishaitta on pieni, se on kuitenkin merkittävä, koska panoraamakuvausta tehdään paljon lapsille ja nuorille. (Radiation Protection 136 2004, 15–16.) Lapsena saatu säteilyaltistus aiheuttaa suuremman lisäriskin kuin vastaava altistus aikuisena, koska lapset ovat herkempiä säteilylle kuin aikuiset. Lasten röntgentutkimuksissa säteilynsuojelullinen optimointi on erityisen tärkeää. (Lasten röntgentutkimusohjeisto 2005, 4.)

## **2.2 Potilaan säteilyaltistuksen optimointi panoraamatutkimuksissa**

Säteilylain 592/1991 mukaan säteilyn käytön on täytettävä seuraavat periaatteet ollakseen hyväksyttävää; oikeutus-, optimointi- ja yksilönsuojaperiaate. Potilaalle tehtävä tutkimus on oikeutettu, jos tutkimuksesta saavutettava hyöty on suurempi kuin siitä aiheutunut haitta. (Säteilylaki 592/1991 1:2 §.) Hammaslääkärin on harkittava aina potilaskohtaisesti onko kyseisellä potilaalla tarvetta tutkimukseen. Panoraamatutkimus perustuu hammaslääkärin tai lääkärin läheteeseen,



josta käy ilmi tutkimusindikaatio ja muut tarpeelliset tiedot. Huolellisesti tehty lähetete mahdollistaa panoraamatutkimuksen tekemisen optimaalisesti ja vähentää tulkintavirheitä. (Hammasröntgentutkimukset terveydenhuollossa 2011, 5.) Hammaslääkäriin tulee pohtia jokaista lähetettä kirjoittaessaan onko tutkimus mahdollisesti tehty, tarvitaanko tutkimusta, tarvitaanko tutkimusta juuri nyt, mikä tutkimus on paras ko. tapauksessa ja ovatko lähetetiedot riittävät (Kuvantamistutkimuksia koskevat lähettämissuosituksiset 2001, 11–12).

Potilaan säteilyannosten optimoinnissa toteutetaan ALARA-periaatetta, As Low As Reasonably Achievable, jossa terveydelle haitallinen säteilyaltistus pidetään niin alhaisena kuin käytännöllisin keinoin on mahdollista. Myöskään yksilön säteilyaltistus ei saa ylittää asetuksella vahvistettuja enimmäisarvoja. (Säteilylaki 592/1991 1:2 §.)

Hampaiston panoraamatutkimuksen potilaalle aiheuttamaa säteilyaltistusta voidaan mitata annoksen ja pinta-alan tulon (DAP, Dose Area Product) avulla. DAP-mittari, joka on litteä ionisaatiokammio, kiinnitetään panoraamalaitteeseen röntgenputken puolelle, jolloin se ilmaisee potilaan säteilyannoksen yksikkönä Gy $\text{cm}^2$ . (Röntgentutkimuksesta potilaalle aiheutuvan säteilyaltistuksen määrittäminen 2004, 9-10.) Säteilyturvakeskuksen panoraamatutkimukselle asettama vertailutaso on 0,12 Gy $\text{cm}^2$ . Vertailutasolla tarkoitetaan STUK:n ennalta määrittämää röntgentutkimuksen säteilyannostasoa, jonka ei oleteta ylittyvän hyvän käytännön mukaan tehdyssä tutkimuksessa. Näiden vertailutasojen avulla voidaan havaita röntgenlaitteet ja toimintatavat, joista aiheutuu tavallista suurempia säteilyaltistuksia. Vertailutasoja ei käytetä yksittäisten potilaiden säteilyannosten rajoittamiseen, vaan potilasjoukon keskimääräisen säteilyaltistuksen vertaamiseen hyvän käytännön mukaiseen altistukseen. (Potilaan säteilyaltistuksen vertailutasot aikuisten tavanomaisissa röntgentutkimuksissa 2011, 1-2.)

Useimmissa panoraamalaitteissa voidaan potilaalle aiheutuvaa efektiivistä annosta pienentää rajaamalla kuvattavan hampaiston aluetta joko pysty- tai vaakasuunnassa tai valita jokin kuvaussektoreista. Vain kiinnostuksen kohteena oleva alue kuvataan. Tällainen kuvattavan alueen rajaaminen voi helpottaa

myös kuvien tulkintaa, kun hammaslääkäri keskittyy vain tietyn alueen diagnosointiin. (Hintze & Wiese 2009, 41.)

Oulun ammattikorkeakoulun röntgenhoitajaopiskelijat tekivät vuonna 2012 tutkimuksen, jossa he mittasivat potilaan säteilyannoksia ja sironnutta säteilyä panoraamalaitteen eri ohjelmilla pääfantomin ja DAP-mittarin avulla. Tulosten perusteella ilmeni, että on suositeltavaa käyttää panoraamalaitteen eri ohjelmia pienentämään kuvattavaa aluetta, jos ei ole tarpeen kuvata koko hampaiston aluetta. Tällä tavoin saadaan potilaan säteilyannosta pienennettyä. Tutkimuksessa kävi ilmi myös, että potilaan oikealla asettelulla on tärkeä merkitys potilaan saamaan säteilyannokseen. DAP-arvo oli suurempi kuvauksissa, joissa pääfantom oli aseteltu väärin. (Timonen, Paso, Kantola, Sergejeff, Jaakkola, Kola, Henner & Raasakka 2012, viitattu 19.4.2014.)

Panoraamatutkimuksen uusimisen yleisin syy on asetteluvirhe. Potilaan huolellinen asettelu kuvaukseen on tärkeä optimointikeino ja tällä voidaan välttää turhia uusintakuvauksia. Panoraamatutkimuksessa potilas tulee asetella oikein, jotta tarkasti kuvautuva kerros osuu potilaan hampaiston alueelle. Hyvällä tekniikalla suoritettussa tutkimuksessa potilaan tulee seistä ryhdikkäästi, kaula ojennettuna ja olkapäät alhaalla rentoina. (Rondon, Pereira & Nascimento 2014.) Potilaan liikkumattomuus panoraamakuvauksen aikana on onnistuneen tutkimuksen edellytys. Potilaan leuankärki tuetaan leukatukeen ja otsa joissakin panoraamalaitteissa olevaan otsatukeen. Potilas puree etuhampaillaan purutukeen, jolloin hampaat asettuvat kärjittäin. Asettelyä helpottavat asetteluvalot. Keskivalo kohdistetaan potilaan kasvojen keskiviivaan ja vaakavalo luisen korvakäytävän ja orbitan alareunan mukaan. Sivuv valo kohdistetaan yläkulmahampaan etureunaan. (Pietilä 2014, viitattu 4.10.2014.)

Hampaiston kuvantamisessa käytetty kartiokeilatietokonetomografia, KKTT, on lisääntymässä KKTT-laitteiden yleistyessä. Se antaa kolmiulotteisen kuvan kuvattavasta alueesta ja sitä käytetään mm. implanttisuunnittelussa, puhkeamattomien hampaiden tai alveolihermon paikantamisessa. Panoraama- ja intraoraalitutkimus ovat silti yleisemmin käytettyjä hampaiston kuvantamismenetelmiä niiden helpon saatavuuden vuoksi. (Suomalainen 2010, 8-9.) KKTT-tutkimuksella saa-

daan lisäinformaatiota perinteisiin panoraama- ja intraoraalitutkimuksiin verrattuna. Kartiokeilatietokonetomografialaitteiden kuvanlaatu on riittävä hampaiston ja leukojen alueen kuvantamiseen säteilyannosten ollessa huomattavasti pienemmät kuin perinteisessä tietokonetomografia- eli TT-tutkimuksessa, mutta toisaalta huomattavasti suuremmat kuin panoraamatutkimuksessa. (Suomalainen 2010, 30–31.)

### **2.3 Panoraamalaitteen laadunvarmistus osana optimointia**

Säteilylain 592/1991 mukaan hammasröntgenlaitteiden käytön valvonta kuuluu Säteilyturvakeskukselle. Se valvoo, että hammasröntgentoiminta täyttää sille asetetut vaatimukset. Otettaessa käyttöön uusia laitteita, STUK:lle on toimitettava tiedot, jotka sisältävät turvalliseen säteilyn käyttöön vaadittavat selvitykset. Hammasröntgenlaite voidaan ottaa käyttöön, kun laite on ilmoitettu STUK:lle ja sen käyttöön on saatu käyttö lupa. Panoraamalaitteiden käytönaikainen valvonta tapahtuu käyttöpaikalla tapahtuvissa tarkastuksissa, joissa kiinnitetään huomiota laitteen toimintaan, työtapoihin ja säteilysuojaukseen sekä laadunvalvonnan järjestämiseen. Tarkastuksista laaditaan pöytäkirja, josta ilmenee mittaustulokset sekä mahdolliset puutteet. STUK:n määräämät korjaukset on tehtävä määräaikaan mennessä. (STUK 2013, viitattu 4.10.2014.)

Panoraamalaitteelle on tehtävä koko sen elinkaaren ajan määrävälein toteutettuja laadunvarmistustestejä. Tämän lisäksi laitteelle on tehtävä laadunvarmistus huollon tai korjauksen jälkeen ja silloin, kun epäilee laitteessa olevan jotain vikaa. Panoraamalaitteen käytönaikaisten hyväksyttävyysskriteereiden täyttyminen tulee tarkastaa vähintään kahden vuoden välein. Näillä kaikilla toimenpiteillä taataan panoraamalaitteen toimintavarmuus. Hyvin toimiva röntgenlaite vähentää uusintakuvauksien määrää ja auttaa potilaan säteilyannoksen optimoinnissa. (Hammasröntgentutkimukset terveydenhuollossa 2011, 17.)

### **2.4 Henkilökunnan säteilysojelukoulutus**

Säteilyturvakeskus velvoittaa, että ionisoivan säteilyn käyttöön osallistuvilla työntekijöillä on tehtäviensä edellyttämä pätevyys ja tarvittava säteilysojelu-

koulutus. ST-ohjeen 1.7. tavoitteena on varmistaa, että säteilyn käyttöön osallistuva terveydenhuollon henkilöstö saa tarvittavan säteilysuojelukoulutuksen omansa ja potilaiden sekä muun väestön turvallisuuden varmistamiseksi kaikissa säteilyn käytön vaiheissa. Säteilysuojelukoulutusta annetaan perus- ja jatkokoulutuksessa sekä säännöllisesti täydennyskoulutuksena koko työssäoloajan. Lisäksi henkilöstölle tulee järjestää käyttökoulutusta uusia säteilylaitteita käyttöön otettaessa ja uusia tutkimus- ja hoitomenetelmiä käyttöön otettaessa. (Säteilysuojelukoulutus terveydenhuollossa 2012, 3.)

Säteilysuojelukoulutuksessa on viisi käsiteltävää osa-aluetta; säteilyfysiikan ja säteilybiologian perusteet, säteilysuojelusäädöstö, säteilyturvallisuus työpaikalla ja säteilyn käyttö lääketieteessä. Henkilökunnan täydennyskoulutuksen avulla säteilysuojeluun liittyvät tiedot ja taidot pidetään ajan tasalla. Täydennyskoulutusta on järjestettävä erityisesti uusia tutkimus- ja hoitomenetelmiä käyttöönotettaessa sekä työntekijän pitkän poissaolon jälkeen. (Säteilysuojelukoulutus terveydenhuollossa 2012, 3-4.)

ST-ohjeessa 1.7. on määritelty kullekin ammattiryhmälle omat säteilysuojelukoulutuksen vähimmäismäärät. Röntgenhoitajien täydennyskoulutuksen vähimmäismäärä on 40 tuntia viiden vuoden aikana. Hammaslääkärien vastaava määrä on 20 tuntia. (Säteilysuojelukoulutus terveydenhuollossa 2012, 5, 12.)

Säteilyturvakeskus teki vuonna 2010 yhteistyössä opetus- ja kulttuuriministeriön kanssa kyselyn säteilyn käyttöön osallistuvien työntekijöiden perus- ja jatkokoulutukseen sisältyvästä säteilysuojelukoulutuksesta Suomessa. Kyselyn tarkoituksena oli selvittää sekä säteilysuojelukoulutukselle asetettuja tavoitteita että niiden toteutumista. Myös koulutuksen laatua, sisältöä ja määrää arvioitiin. Kyselyssä kävi ilmi mm. että röntgenhoitajien säteilysuojelukoulutuksessa on hyvin huomioitu kaikki viisi eri osa-aluetta. Lisäksi havaittiin, että röntgenhoitajien keskimääräinen säteilysuojelukoulutuksen kokonaismäärä ylitti reilusti ST-ohjeessa 1.7 annetun vähimmäisvaatimuksen. Myös käytännön harjoittelua havaittiin olevan runsaasti. Kyselyssä nousi esille erityisesti havainto, että ammatikorkeakouluissa, joissa on röntgenhoitajan tutkintoon johtava koulutusohjelma,

säteilysuojelukoulutuksen laadun tarkkailu oli kattavampaa ja toistuvampaa kuin ammattikorkeakouluissa, joissa sitä ei ole. (Paasonen 2011, 3, 38.)

Hampaiston kuvantamisessa on siirrytty röntgenfilmille kuvantamisesta digitaaliseen kuvantamiseen viimeisen viidentoista vuoden aikana. Digitaalisen kuvantamisen myötä hampaiston kuvaaminen on helpottunut ja nopeutunut. Uusien kuvantamismenetelmien, esimerkiksi kartiokeilatietokonetomografian, kehittymisen myötä, hampaiston ja leukojen alueen säteilyannokset tulevat kasvamaan. Tämän vuoksi on tärkeää varmistaa hampaiston kuvauksia suorittavien henkilöiden riittävästä osaamisesta. Metropolia ammattikorkeakoulun koordinoimassa hankkeessa tuotettiin hampaiden kuvantamiseen opetuskokonaisuus, jonka tavoitteena on parantaa mm. hampaiston kuvantamisen laadunvarmistusosaamista. Tällä verkko-opetuskokonaisuudella pyritään siihen, että henkilöstö hallitsee hampaiston kuvantamisen ja säteilynkäytön optimoinnin. Tällöin potilaiden saama säteilyaltistus pienenee ja kokonaissäteilyannos pienenee myös väestötasolla. (Metsälä, Ekholm & Henner 2013, 26–29.)

Metsälä, Henner ja Ekholm tekivät 2013 systemaattisen kirjallisuuskatsauksen digitaalisen hammaskuvantamisen laadunvarmistuksesta. He toteavat artikkelissaan, että hoitohenkilökunnalta vaaditaan ydinosaamista digitaalisen hammaskuvantamisen laadunvarmistuksessa. Laadunvarmistukseen kuuluu kuvantamislaitteiden käytön hallinta, kuvanlaatuun vaikuttavien tekijöiden ymmärtäminen, säteilyannosten optimointi ja laadunvarmistus. (Metsälä, Henner & Ekholm 2013, 362–371.)

### 3 JUURRUTTAMINEN NÄYTTÖÖN PERUSTUVASSA TOIMINNASSA

Kehittämistyössä ja erilaisissa kehittämishankkeissa on kyse aktiivisesta osallistumisesta kehittämisprosessissa. Kehittämistyössä korostuu toimijoiden oma aktiivinen osallistuminen kehittämiskohteen suunnitteluun ja toteuttamiseen. Kehittämishankkeet liittyvät usein työyhteisöjen tavoitteisiin panostaa työntekijöiden työssä oppimiseen ja uudenlaiseen asennoitumiseen työhön. Tällainen kehittäminen on tavoitteellista ja se tähtää parempiin tuloksiin sekä sillä on käytännön hyödynnettävyys. (Anttila 2007, 11–13.)

Hyvin toimivassa kehittämishankkeessa käytetään arvioivaa työtettä. Kehittämiskohteenä olevaan työhön suhtaudutaan tutkivasti ja arvioivasti. Keskeisenä tässä on tieto, jolla pystytään tekemään näkyväksi kehittämistyön kohteenä oleva toiminta. Kehittämishankkeen prosessissa määritellään toimiiko kehittämis-kohteenä oleva toimintamalli. (Anttila 2007, 83.) Tämän projektin aikana hyödynnettiin muun muassa asiantuntijaryhmää, joka auttoi projektin eteenpäin viemisessä.

Kehittämistyönä toteutetusta opinnäytetyöstä käytetään nimitystä toiminnallinen opinnäytetyö. Toiminnallisen työn tulee olla työelämälähtöinen ja käytännönläheinen. Ammattikorkeakoulun koulutuksellisenä tavoitteena on, että opiskelija valmistuttuaan osaa toimia oman alansa asiantuntijana sekä osaa kehittämistyön perusteet. (Vilkkä & Airaksinen 2003, 9-10.) Toiminnallisen opinnäytetyön ensimmäinen vaihe on aiheen ideointi. Aiheen valinnassa on tärkeää valita aihe, joka kiinnostaa tekijää ja on ajankohtainen. Tällöin opiskelija kokee voivansa syventää omaa asiantuntemustaan. Toisessa vaiheessa opinnäytetyön prosessissa tehdään toimintasuunnitelma. Suunnitelman tarkoituksena on konkretisoida opinnäytetyön idea ja tavoitteet. Siinä vastataan kysymyksiin mitä tehdään, miksi tehdään ja miten tehdään. Toimintasuunnitelman merkitys on selvittää opiskelijalle mitä on tekemässä ja osoittaa, että kykenee etenemään

johdonmukaisesti ideassaan. Samalla toimintasuunnitelma on opiskelijan lupaus mitä aikoo tehdä. (Vilkkä & Airaksinen 2003, 23–27.)

Toiminnallisena opinnäytetyönä toteutettu projekti tms. ei yksinään riitä ammattikorkeakoulun opinnäytetyöksi. Opinnäytetyön tarkoituksena on, että opiskelija osoittaa pystyvänsä yhdistämään ammatillisen teoreettisen tiedon käytäntöön ja kehittämään oman alansa ammattikulttuuria. Opinnäytetyön viimeisenä vaiheena on loppuraportti, jossa opiskelija arvioi mm. työskentelyn vaiheita, ongelmanratkaisua ja tuloksia. (Vilkkä & Airaksinen 2003, 41–42, 49.)

Yksi toiminnallisen opinnäytetyön menetelmistä on juurruttaminen. Se on menetelmä, jossa uuden toimintatavan kehittäminen ja käyttöönotto tapahtuvat samanaikaisesti. Juurruttamisessa oppivat kaikki kehittämistoimintaan osallistuvat; opiskelijat, työelämän edustajat ja ohjaavat opettajat. Muutoksen aikaansaaminen toimintatavoissa edellyttää juurruttamistoimintaan osallistuvilta aktiivista, vuorovaikutteista työskentelyä. Kehitystyön tavoitteena voi olla oppimisen tuloksena muodostuva osaaminen tai työtapojen muuttuminen. Kehittämisprosessille pitää varata riittävästi aikaa ja se pitää organisoida niin, että kaikilla jäsenillä on mahdollisuus viedä kehittämisprosessia eteenpäin. (Ora-Hyytiäinen, Ahonen & Partamies 2012, 15–22, 24.)

Uuden toimintatavan juurtumiseen liittyvistä estävistä tekijöistä kuten sitoutumisen puutteesta tai muutosvastarinnasta tulee keskustella työyhteisössä avoimesti. Opiskelija ja opettaja voivat edesauttaa muutosprosessia omalla toiminnallaan. Projektiryhmän on tärkeä tuoda esiin pienetkin hyödyt, miten uusi toimintatapa edistää työyhteisön toimintaa. Muutoksen toteuttaminen, seuranta ja tuki eli juurruttaminen suunnitellaan työryhmässä työyhteisötasolla. Uuden toimintatavan myötä tulee usein esiin uusia muutostarpeita, joihin on reagoitava. Vaikka uusi toimintatapa ei juurtuisi, niin koko prosessia on tärkeä arvioida. Tällöin voidaan löytää uusia tapoja toteuttaa haluttuja muutoksia työyhteisössä. (Ora-Hyytiäinen ym. 2012, 24, 26.)

Kehittämistyön tarkoituksena on tuottaa jotakin uutta, joka parantaa tai tehostaa päivittäistä työtä. Usein luodaan uutta osaamista tai uusia toimintamalleja ja

samalla odotetaan osaamisen automaattisesti siirtyvän toimintatavoiksi käytäntöön. Oppiminen ei kuitenkaan tuota välttämättä muutosta käytännön toimintaan, sillä taidon oppiminen on vaativa prosessi. Jos uusia työtapoja ei oteta käyttöön, on unohdettu niiden olevan kokonaisen toimintaprosessin osa ja näin kokonaisuus jää huomioimatta. (Ora-Hyytiäinen ym. 2012, 30.)

Näyttöön perustuva työn kehittäminen on tällä hetkellä kaikkien terveydenhuollon ammattialojen tavoitteena. Potilaan hoitoprosessi toteutuu moniammatillisesti monen eri ammattikunnan yhteistyönä. Jonkin osan muuttaminen tässä prosessissa vaikuttaa kaikkien ammattilaisten työhön ja edellyttää muutoksen perusteluiden näkyväksi tekemistä, ymmärtämistä ja hyväksymistä. Alan opiskelijoiden kannalta on merkittävää, että he pääsevät osallistumaan kehittämistyöhön jo opiskeluvaiheessa, jolloin ammattialan kehittyminen edistyy sisältäpäin. (Ora-Hyytiäinen ym. 2012, 32.)



## **4 PROJEKTIN ETENEMINEN**

Panoraamakuvaus kehitettiin kuvantamaan koko hampaistoa ja leukaniveliä. Hammaslääkärit eivät kuitenkaan aina tarvitse diagnoosia tehdessään koko hampaiston panoraamakuva. Tämän toiminnallisen opinnäytetyön kehitystavoitteena on juurruttaa osapanoraamatutkimukset Raahen seudun hyvinvointikuntayhtymään. Tavoitteena on, että hammaslääkärit pyytävät osapanoraamatutkimuksen aina, kun se on diagnosoinnin kannalta mahdollista ja että röntgenhoitajat osaavat suorittaa osapanoraamatutkimuksen lähetteen vaatimalla tavalla. Pitkän ajan kehitystavoitteena on saada potilaiden panoraamatutkimuksista aiheutunut säteilyaltistus pieneneään ja sen myötä säteilyannokset väestötasolla pieneneään.

Opinnäytetyöni tein yhteistyössä Raahen seudun hyvinvointikuntayhtymän hammaslääkäreiden ja röntgenosaston henkilökunnan kanssa. Projektin tuloksena syntynyt toimintamalli on tarkoitus vakiinnuttaa käyttöön Raahessa syksyllä 2014.

### **4.1 Projektin organisaatio**

Koska projektin eri vaiheissa tarvitaan erilaista osaamista, täytyy onnistuneessa projektissa olla projektiryhmä. Se on joukko asiantuntijoita, joilla kaikilla on jokin oma erityisosaamisalueensa. Projektin alkuvaiheessa työvaiheiden tulee olla alustavasti suunniteltuja, jotta projektiryhmän rakenne ja osaamisalueet voidaan tarkentaa ennen henkilöiden lopullista nimeämistä. (Ruuska 2012, 150.)

Projektin asettajina toimivat Oulun ammattikorkeakoulu ja Raahen seudun hyvinvointikuntayhtymä. Opinnäytetyöni ohjausryhmän muodostivat Oulun ammattikorkeakoulun yliopettaja Anja Henner ja koulutusohjelmavastaava Anneli Holmström.

Projektin asiantuntijaryhmä koostui ammatillista asiantuntija-apua antavista henkilöistä. Siihen kuuluivat Raahen seudun hyvinvointikuntayhtymän röntgenosaston ylilääkäri Jarmo Reponen, osastonhoitaja Pirjo Härkönen, röntgenhoitaja Vesa Repo, ylihammaslääkäri Ari Salo ja hammaslääkäri Eija Apuli.

#### 4.2 Projektin kustannusarvio

Opinnäytetyön tekemisestä aiheutuu aina kustannuksia. Suurimmat kustannukset muodostuvat omasta, ohjaajien ja asiantuntijoiden ajankäytöstä. Opinnäytetyön kustannusarvio on esitetty taulukossa 1.

*TAULUKKO 1. Opinnäytetyön kustannusarvio.*

Kustannustyyppi	Kustannus
Opiskelija	400h x 10€ = 4000€
Ohjaajat	40h x 30€ = 1200€
Asiantuntijat	50h x 30€ = 1500€
Vertaisarvioitsijat	20h x 10€ = 200€
Fantomien ja DAP-mittarin vuokra	1500€
Kuvaushuoneen ja panoraamalaitteenvuokra	1000€
Matkakustannukset	100€
<b>Yhteensä</b>	<b>9500€</b>

Projektista ei koitunut merkittävää rahallista menoerää, koska sain lainata Oulun ammattikorkeakoulun DAP-mittaria ja pääfantomia veloituksetta, kuten myös Raahen seudun hyvinvointikuntayhtymän röntgenosaston panoraamakuvauslaitetta tiloineen. Projektin aikana syntyneet matkakustannukset maksoin itse.

## 5 PROJEKTIN VAIHEET JA TOTEUTUS

Opinnäytetyöni aihe valikoitui keväällä 2013 yliopettaja Anja Hennerin ideoimana. Halusin tehdä opinnäytetyön, jossa voin hyödyntää hammashoitajan ammattitaitoa. Työn aihe kiinnosti, koska tässä juurrutetaan käyttöön uusi toimintatapa ja projektin tuloksella on käytännön hyödynnettävyys. Opinnäytetyöni teen yhteistyössä Raahen seudun hyvinvointikuntayhtymän hammaslääkäreiden ja röntgenosaston henkilökunnan kanssa.

Opinnäytetyöprojektin työstäminen alkoi joulukuussa 2013 tietoperustan koamisesta ja sain sen valmiiksi keväällä 2014. Olin tähdännyt työharjoittelujaksoni Raahen röntgenosastolle toukokuuksi, joten minun oli helppo käynnistää projektia samalla. Toukokuussa 2014 valmistui opinnäytetyöni suunnitelma, jolle sain hyväksynnän ohjaavilta opettajilta ja ylilääkäri Jarmo Reposelta. Esitin suullisesti opinnäytetyöni aiheen, tarkoituksen ja aikataulun röntgenin henkilökunnalle osastokokouksessa 20.5.2014.

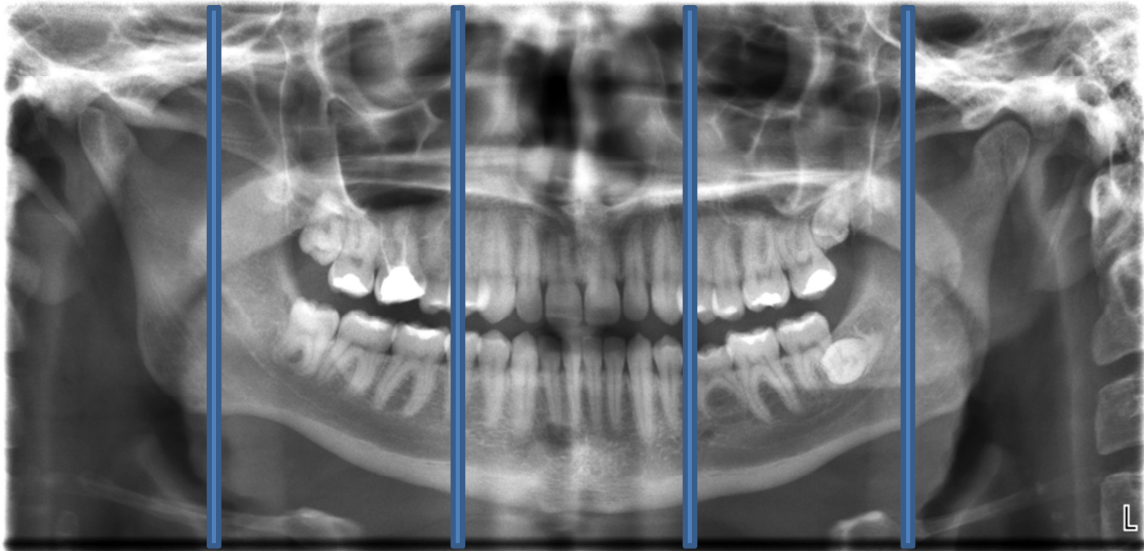
Koska tässä projektissa hammashuollon panos on merkittävä, vein opinnäytetyön suunnitelman nähtäväksi tässä vaiheessa ylihammaslääkäri Ari Salolle. Samalla sovimme ajankohdasta, jolloin esitän koko Raahen seudun hyvinvointikuntayhtymän hammashuollon henkilökunnalle osapanoraamamittaustulokset ja tällöin otettaisiin osapanoraamatutkimus käyttöön.

### 5.1 Mittaukset ja kuvaukset panoraamalaitteella

Toukokuussa 2014 mittasin Oulun ammattikorkeakoululta lainaamalla DAP-mittarilla Raahen panoraamalaitteen säteilyannokset. Kiinnitin DAP-mittarin panoraamalaitteen röntgenputken eteen ja suoritin mittaukset ilman fantomia. Mittasin erikseen koko hampaiston panoraaman säteilyannoksen ja kaikkien eri kuvaussektorien annokset sekä aikuisen että lapsen kuvausarvoja käyttäen. Aikuisen miehen kuvausarvoina Raahessa käytetään 66 kV ja 6 mA. Aikuisen naisen kuvausarvoina on yleensä 64 kV ja 6 mA sekä 7-12-vuotiaan lapsen ku-

vantamisessa 60 kV ja 5 mA. Oulun ammattikorkeakoulun DAP-mittari näyttää säteilyannoksen yksikössä  $\mu\text{Gym}^2$ . Vaikka säteilyturvakeskuksen antamat vertailutasot panoraamatutkimuksille on annettu yksikkönä  $\text{Gycm}^2$ , annokset olivat helposti verrattavissa toisiinsa.

Mittaukset suoritin kolmeen kertaan luotettavuuden parantamiseksi. Kunkin panoraamakuvan säteilyannoksen merkitsin tekemääni taulukkoon (liite 1). Säteilymittauksissa havaitsin potilaan säteilyaltistuksen pienenevän huomattavasti, jos käytettiin panoraamalaitteen rajaustoimintoja. Panoraamalaitteessa on valittavissa viisi erillistä kuvaussektoria (kuvio 1), jotka voidaan valita kuvattavaksi toisistaan riippumatta.



*KUVIO 1. Panoraamakuvan kuvaussektorit (kuva Heli Sarkkinen)*

Kuvatessani koko hampaiston panoraaman kuvausarvoilla 66 kV ja 6 mA, oli potilaan säteilyannos  $8,07 \mu\text{Gym}^2$ . Viiden eri kuvaussektorin säteilyannoksia verrattaessa havaitsin, että eri sektoreilla on erisuuruiset säteilyannokset. Suurin annososuus muodostuu hampaiston etualueen kuvauksissa. Etualueen säteilyannos oli  $3,02 \mu\text{Gym}^2$ , joka on noin 37 % koko panoraaman säteilyannoksesta. Sivu- ja leukanivelalueiden säteilyannokset olivat lähes samansuuruiset.

Raahen seudun hyvinvointikuntayhtymän röntgenosaston panoraamalaitteen kuvauksissa käytin pääfantomia CIPS model 711 HN (kuvio 2). Kuvaamistani panoraamakuvista tein PowerPoint-esityksen, jossa havainnollistin säteilyannoksia kullakin kuvausohjelmalla.



*KUVIO 2. Pääfantom CIPS, model 711 HN (kuva Heli Sarkkinen)*

## **5.2 Asiantuntijat juurruttamisessa mukana**

Uuden toimintatavan juurruttamisessa olennaisena osana oli röntgenosaston henkilökunta. Osapanoraamatutkimuksissa sujuva kuvantaminen vaati röntgenhoitajilta muun muassa perehtymistä panoraamalaitteen ominaisuuksiin. Aikaisemmin osapanoraamatutkimukset eivät ole olleet Raahessa vakituksessa käytössä, joten röntgenhoitajille oli tarvetta perehdytykseen. Perehdytyksessä kävin röntgenhoitajien kanssa läpi panoraamalaitteen ominaisuuksia ja mitä valintoja kukin osapanoraamakuvaus vaatii. Pääfantom oli röntgenosaston henkilökunnan käytössä toukokuun alusta kesäkuun puoliväliin. Tuona aikana röntgenhoitajat saivat harjoitella osapanoraamakuvantamista.

Tein röntgenhoitajien työn helpottamiseksi lomakkeen hampaiden numeroinnista (liite 2). Lomakkeen kiinnitin sekä panoraamalaitteen läheisyyteen seinälle että kuvatarkastukseen.

Kesäkuun alussa kutsuin koolle asiantuntijaryhmän, johon kuului radiologi, ylihammaslääkäri, oikomishoitoon perehtynyt hammaslääkäri, röntgenhoitaja ja röntgenin osastonhoitaja. Ennen palaveria lähetin asianosaisille asialistan, jonka olin laatinut yhdessä röntgenhoitaja Vesa Revon ja yliopettaja Anja Hennerin kanssa. 9.6.2014 pidetyssä palaverissa esitin PowerPoint-esityksen avulla panoraamakuvien säteilyannosten mittaustuloksia ja projektin etenemistä. Asiantuntijat arvioivat osapanoraamakuvista niiden laatua ja niiden informaation riittävyyttä. Lisäksi pohdittiin millaisissa tilanteissa osapanoraamatutkimus olisi käytökelpoinen. Hammaslääkärit mainitsivat osapanoraamatutkimuksen olevan tarpeeksi informatiivinen muun muassa jonkin tietyn alueen kontrolleissa, viisaudenhampaan poistoissa ja implanttisuunniteluissa. Palaverissa sovittiin yhteisestä käytännöstä millainen hyvän lähetteen tulee olla ja mitä tietoja lähetteen tulee kirjata. Osapanoraamalähetteessä tulee olla selkeästi kirjattuna tutkimuksen indikaatio ja mielenkiinnon kohteena olevat hampaat tai alueet.

Suunnittelupalaverin jälkeisenä päivänä röntgenosastolla oli hoitajakokous. Esiotin siellä pyynnöstä vielä röntgenhoitajille saman esityksen osapanoraamakuvasista kuin suunnittelupalaverissa.

### **5.3 Osapanoraamatutkimuksen tilastointi**

Haukiputaan terveyskeskuksen röntgenhoitaja Heli Pöyskö on ollut mukana kehittämässä Oulun alueen osapanoraamatutkimuskäytäntöjä. Häneltä sain puhe-limitse esimerkkejä hyvistä lähetteistä ja käytännön vinkkejä tämän projektin onnistuneeseen toteutumiseen. Hän kertoi Oulun yliopistollisen sairaalan käytössä olevan Effica-koodin osapanoraamatutkimukselle sekä sen hinnoittelun. Raahessa otettiin käyttöön sama Effica-koodi, EB1KA, ja vastaavanlainen hinnoittelu kuin Oulun yliopistollisessa sairaalassa. Osapanoraamatutkimuksen hinnan päättivät elokuussa 2014 röntgenosaston ylilääkäri Jarmo Reponen ja osastonhoitaja Pirjo Härkönen.

## 5.4 Osapanoraamatutkimusten aloittaminen Raahessa

25.8.2014 esitin panoraamalaitteen säteilyannosten mittaustulokset kaikille Raahen seudun hyvinvointikuntayhtymän hammaslääkäreille heidän meetingissään. Esityksen toteutin PowerPoint – ohjelmalla, jossa havainnollistin eri panoraamakuvausohjelmat sekä niiden aiheuttaman säteilyaltistuksen. Esityksessä perustelin panoraamatutkimusten optimoinnin tärkeyttä vedoten säteilylakiin, jossa veloitetaan pitämään terveydelle haitallinen säteilyaltistus niin alhaisena kuin käytännöllisin toimenpitein on mahdollista. Näytin myös mistä sektoreista panoraamakuvaus muodostuu. Tällä halusin lisätä hammaslääkärien tietämystä siitä, mitä alueita voi lähetteessä pyytää kuvattavan ja mitä alueita voi jättää kuvaamatta. Esitykseen olin hankkinut ylihammaslääkäri Ari Salolta case-kuvia hampaistoista, joihin osapanoraamakovantaminen olisi käyttökelpoinen. Esityksen jälkeen hammaslääkäreillä on tieto osapanoraamatutkimusten mahdollisuudesta, sen hyödyistä ja he osaavat tehdä potilaalle hyvän lähetteen osapanoraamatutkimukseen.

Opinnäytetyöni pohjalta laadin tiedotteen hammaslääkäreille osapanoraamatutkimuksista (liite 3). Lähetin sähköisesti tämän tiedotteen ylihammaslääkärille, joka välitti sen kaikille hyvinvointikuntayhtymän hammaslääkäreille. Tiedote toimii muistutuksena osapanoraamatutkimuksesta sekä perehdytyksenä uusille hammaslääkäreille, joita mahdollisesti tulee kuntayhtymän palvelukseen myöhemmin. Ylihammaslääkäri lähettää ko. tiedotteen jatkossa kaikille uusille hammaslääkäreille.

Opinnäytetyön valmistuttua ja noin kolmen kuukauden kuluttua uuden toimintatavan käyttöönotosta teen hammaslääkäreille kyselyn, jossa kartoitetaan hammaslääkärien tyytyväisyyttä osapanoraamatutkimuksiin ja kysytään onko toimintatavassa vielä kehitettävää. Jatkossa röntgenhoitajat tarkkailevat hammaslääkäreiltä tulevia lähetteitä ja voivat tarvittaessa olla yhteydessä hammaslääkäriin, jos havaitsevat puutteellisia lähetteitä.

## **6 PROJEKTIN ARVIOINTIA**

### **6.1 Projektin tavoitteiden saavuttaminen**

Opinnäytetyöni kehitystavoitteena oli juurruttaa osapanoraamatutkimukset Raahen seudun hyvinvointikuntayhtymään ja että hammaslääkärit pyytävät osapanoraamatutkimuksen aina, kun se on diagnosoinnin kannalta mahdollista. Lisäksi tavoitteena oli, että röntgenhoitajat osaavat suorittaa osapanoraamatutkimuksen lähetteen vaatimalla tavalla. Pitkän ajan kehitystavoitteena oli saada potilaiden panoraamatutkimuksista aiheutunut säteilyaltistus pieneneään ja sen myötä säteilyannokset väestötasolla pieneneään. Hammaslääkärit ja röntgenin henkilökunta ottivat hyvin vastaan projektin osapanoraamatutkimuksista. Kommentit olivat positiivisia ja he olivat kiinnostuneita potilaan säteilyannosten optimoinnista. Sitä mukaa, kun hammaslääkärit ottavat käytännön rutiniin käyttöön, potilaiden säteilyannokset tulevat pieneneään.

Röntgenhoitajat havaitsivat kuvattavan hampaiston alueen rajauksen olevan yksinkertaista, mutta tarkkuutta vaativaa, koska ohjauspaneelin oikean ja vasemman puolen merkit on merkitty toisin päin kuin mitä ne ovat potilaan röntgenkuvissa. Röntgenhoitajat oppivat hyvin suorittamaan osapanoraamakuvantamisen pääfantomin avulla.

### **6.2 Projektin aikataulun arviointi**

Koska tein opinnäytetyön yksin, pystyin vaikuttamaan projektin eri vaiheiden aikataulutukseen. Suunnittelin sen oman työskentelytahdin mukaan. Tilanne olisi ollut toinen, jos olisin tehnyt opinnäytetyön jonkun toisen parina.

Suunnittelin projektin toteutuksen aikatauluksi noin neljä kuukautta, joka piti hyvin paikkaansa. Olisi ehkä ollut parempi, jos osapanoraamakäytäntö olisi voitu ottaa käyttöön heti kesäkuun suunnittelupalaverin jälkeen. Olin töissä Raahen röntgenissä kesä- ja elokuun ja tänä aikana olisin voinut seurata läheltä miten osapanoraamakäytäntö lähtee käyntiin. Esitys hammaslääkäreille osapanoraam-



maprojektista saatiin kuitenkin järjestettyä vasta kesälomien jälkeen, elokuun lopulla, joten osapanoraamatutkimuksien juurtuminen pääsi alkamaan vasta sen jälkeen.

### **6.3 Projektityöskentelyn arviointi**

Yhteistyö röntgenin henkilökunnan ja hammashuollon kanssa oli sujuvaa koko projektin ajan. Molemmat osapuolet olivat halukkaita kehittämään toimintatapa, jolla voidaan optimoida panoraamatutkimuksien säteilyannoksia. Koska olin projektin alkaessa työharjoittelussa ja myöhemmin kesällä työsuhteessa Raahen röntgenosastolla, oli yhteydenpito henkilökunnan kanssa helppoa. Röntgenin henkilökunta kyseli paljon hampaiden kuvantamisesta ja oli kiinnostunut projektista. Myös yhteydenpito hammashoitolaan oli sujuvaa, koska pääterveysaseman hammashoitola sijaitsee samassa rakennuksessa röntgenin kanssa.

Opinnäytetyöprojektini alkuvaiheessa, työstäessäni tietoperustaa, kävin Anja Hennerin ohjauksessa opinnäytetyöpajassa. Projektin jatkuessa olin yhteydessä opinnäytetyöni ohjaajiin sähköpostin välityksellä.

Omana oppimistavoitteenani oli oppia moniammatillista projektityöskentelyä ja kehittyä siinä. Opin projektin aikana kärsivällisyyttä ja pitkäjänteisyyttä, koska projekti etenee vaiheittain. Halusin päästä yhdistämään opinnäytetyössäni sekä röntgenhoitajan että hammashoitajan ammatillista osaamista. Havaitsin hammashoitajan ammattitaidosta olevan hyötyä tässä projektissa.

## 7 POHDINTAA

Opinnäytetyön aihetta valitessani pidin tärkeänä sitä että, opinnäytetyöllä on käytännön hyödynnettävyys ja että aihe on mielenkiintoinen. Lisäksi halusin voida hyödyntää hammashoitajan ammattitaitoa. Projektina toteutettu opinnäytetyö on mielestäni opettavainen tapa tehdä opinnäytetyö. Projektityöskentely edistää moniammatillisuutta ja koen, että tästä projektista on hyötyä siirtyessäni uuden ammatin myötä työelämään. Vaikka palaisinkin lähitulevaisuudessa hammashoitajan työhön, voin hammashoitajana olla mukana tarkkailemassa osapanoraamatutkimusten juurtumista ja auttaa hammaslääkäreitä panoraamatutkimusten optimoinnissa.

Olin yllättynyt projektini hyvästä vastaanotosta. Olin varautunut siihen, että muutosvastarintaa esiintyisi uuden toimintamallin suhteen. Sekä röntgenosaston että hammashuollon henkilökunta olivat hyvin projektissa mukana. Olen tyytyväinen projektiini ja saamaani palautteeseen siitä. Projekti sai positiivista palautta sekä hammaslääkäreiltä että röntgenin henkilökunnalta. Molemmat osapuolet kokivat, että panoraamatutkimusten säteilyannoksien optimointi on merkityksellistä.

Tässä projektissa oli tärkeää luoda röntgenhoitajille mahdollisuus harjoitella osapanoraamatutkimuksia pääfantomilla ja mahdollisuus perehtyä panoraamalaitteen käyttöominaisuuksiin ennen varsinaisia kuvantamisia. Röntgenhoitajat kokivat tärkeänä sen, että kukin perehtyi panoraamalaitteen ominaisuuksiin jo juurruttamisen alkuvaiheessa. Oli hyvä, että fantom oli käytettävissä useamman viikon ajan, koska sille varattu harjoitteluaika osui kesäajalle ja osalla röntgenhoitajista oli tuona aikana vuosiloma. Kaikki hoitajat pääsivät kuitenkin harjoittelemaan kuvantamista sen avulla.

Röntgenhoitajien mielestä tekemäni lomake hampaiden numeroinnista oli selkeä ja tarpeellinen. Raahen seudun hyvinvointikuntayhtymän röntgenosastolla on aikaisemmin ollut kuvatarkastuksen seinällä piirretty kuva hampaiden nume-

roinnista. Tekemässäni lomakkeessa numeroin hampaat oikeaan panoraamakuvaan, joka on mielestäni informatiivisempi kuin piirretty kuva. Koska suurella osalla panoraamatutkimukseen tulevista lapsista on menossa hampaiston toinen vaihduntavaihe, tein lomakkeen toiseen kuvaan numeroinnin vaihdunta-hampaistoon. Tekemässäni lomakkeessa havainnollistui miten hampaat numeroidaan silloin, kun suussa on yhtä aikaa sekä pysyviä että maitohampaita.

Säteilyannosten optimointi kuuluu olennaisesti röntgenhoitajien työhön ja sen tulee olla jatkuvaa. Vaikka röntgentutkimuksissa mitatut säteilyannokset ovat alle vertailutasojen, optimointia voi silti jatkaa. Panoraamatutkimuksen aiheuttama kokonaishaitta on pieni, se on kuitenkin merkittävä, koska panoraamatutkimuksia tehdään paljon lapsille ja nuorille. Lapsena saatu säteilyaltistus aiheuttaa suuremman lisäriskin kuin vastaava altistus aikuisena. Tämän vuoksi pieniannoksisen panoraamatutkimuksen annosoptimoinnissa on tärkeää tuoda esille ALARA-periaate. Toivottavasti tämä projekti edesauttaa Raahen seudun hyvinvointikuntayhtymän röntgenosaston henkilökuntaa jatkamaan optimointityötä niin panoraama- kuin muidenkin tutkimusten kohdalla.

Koska panoraamatutkimuksessa suurin säteilyannos potilaalle aiheutuu kuvattaessa hampaiston etusektoria, on sen alueen rajaaminen kuvattavan alueen ulkopuolelle merkittävää. Hammaslääkärit käyttävät paljon panoraamatutkimusta esimerkiksi viisaudenhampaiden poistoissa, joissa ei välttämättä tarvita etualueen kuvantamista. Niin ikään hammaslääkärit voivat olla kiinnostuneita vain hampaiston alueelta ja tällöin on järkevää rajata leukanivelalueet kuvattavan alueen ulkopuolelle. Hammaslääkärien tulee muistaa panoraamalähetettä kirjoittaessaan osapanoraaman mahdollisuus ja toivottavasti tulevaisuudessa tavallisimpien osapanoraamaindikaatioiden rinnalle löytyy uusia käyttöindikaatioita.

Raahen seudun hyvinvointikuntayhtymän röntgenosastolla kuvataan noin 100–200 panoraamatutkimusta kuukausittain, luku vaihtelee kovasti eri kuukausien välillä. Syyskuussa 2014, jolloin osapanoraamatutkimuskäytäntö otettiin käyttöön, panoraama tutkimuksia tehtiin 184, joista 10 oli osapanoraamatutkimusta. Röntgenhoitajien mielestä muutamien panoraamalähetteen kohdalla tutki-

muksen olisi voinut suorittaa osapanoraamana. Hammaslääkärien kanssa on kuitenkin sovittu, että tutkimuspyyntönä täytyy olla osapanoraama EB1KA, jotta se suoritetaan osapanoraamana. Tässä voi olla käynnistysvaikeuksia ja hammaslääkärit oppivat jatkossa paremmin huomioimaan ja muistamaan osapanoraamatutkimuksen mahdollisuudet.

Jatkohaasteena tälle projektille voisi olla, että osapanoraamatutkimusten mahdollisuus ja niistä saavutettava potilaan säteilyaltistuksen pieneneminen saatettaisiin myös Raahen alueen yksityishammaslääkärien tietoisuuteen. Raahessa toimii useita yksityisiä hammaslääkäreitä, jotka lähettävät potilaansa panoraamatutkimuksiin Raahen seudun hyvinvointikuntayhtymän röntgenosastolle. Yksityishammaslääkärien mukaan saaminen osapanoraamatutkimuskäytäntöön täydentäisi tällä projektilla saavutettavaa hyötyä.

## LÄHTEET

Anttila, P. 2007. Realistinen evaluaatio ja tuloksellinen kehittämistyö. Hamina: Akatiimi Oy.

Hammasröntgentoiminnan laadunvalvonta ja kuvaushuoneen säteily suojaus. 2011. STUK opastaa. Helsinki.

Hammasröntgentutkimukset terveydenhuollossa. ST-ohje 3.1. 20.8.2011.

Hintze, H. & Wiese, M. 2009. Panoraamakuvassa näkyy muutakin kuin hampaat. Suomen Hammaslääkärilehti 16 (3), 35.

Kuvantamistutkimuksia koskevat lähettämissuosituksset. 2001. Luxemburg.

Lasten röntgentutkimuskriteerit. STUK tiedottaa. 1/2008. Helsinki: Edita Prima Oy.

Lasten röntgentutkimusohjeisto. STUK tiedottaa. 1/2005. Helsinki.

Metsälä, E., Ekholm, M. & Henner, A. 2013. Verkkokurssikokonaisuus digitaalisen hammaskuvantamisen laadunvarmistukseen. Suomen Hammaslääkärilehti 20 (14), 26–29.

Metsälä, E., Henner, A. & Ekholm, M. 2013. Quality assurance in digital dental imaging: a systematic review. Acta Odontologica Scandinavica. Viitattu 26.4.2014, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24074393>

Ora-Hyytiäinen, E., Ahonen, O. & Partamies, S. 2012. Hoitotyön kehittäminen juurruttamalla. Helsinki: Edita Prima Oy.

Paasonen, T. 2011. Terveystieteiden laitoksen henkilöstön perus- ja jatkokoulutukseen sisältyvä säteilysuojelukoulutus Suomessa 2010. STUK-B 133. Helsinki: Edita Prima Oy.

Pietilä, T. 2014. Hammaskuvausten laatu panoraamakuvauksessa. Oulun yliopisto. Terveystieteiden laitos. Radiografiatiede. Pro gradu – tutkielma. Viitattu 4.10.2014, <http://herkules oulu.fi/thesis/nbnfioulu-201405141380.pdf>

Potilaan säteilyaltistuksen vertailutasot aikuisten tavanomaisissa röntgentutkimuksissa. 2011. STUK. Päätös 11/3020/2011. Helsinki.

Pöyskö, H. 2010. Natiiviröntgentutkimukset – onko indikaatiopohjaiselle kuvanlaadun ja potilasannoksen optimointiajattelulle sijaa? Abstrakti, Sädeturvapäivät. Viitattu 4.10.2014, [file:///C:/Users/acer/Downloads/Natiivir%C3%B6ntgentutkimukset%20-%20onko%20indikaatiopohjaiselle%20kuvanlaadun%20ja%20potilasannoksen%20optimointiajattelulle%20sijaa2%20\(7\).pdf](file:///C:/Users/acer/Downloads/Natiivir%C3%B6ntgentutkimukset%20-%20onko%20indikaatiopohjaiselle%20kuvanlaadun%20ja%20potilasannoksen%20optimointiajattelulle%20sijaa2%20(7).pdf)

Radiation protection 136. European guidelines on radiation protection in dental radiology. 2004. Belgia.

Rondon, R., Pereira, Y. & Nascimento, G. 2014. Common positioning errors in panoramic radiography. Imaging Science in Dentistry 44 (1), 1–6.

Ruuska, K. 2012. Pidä projekti hallinnassa. Vantaa: Hansaprint Oy.

Röntgentutkimuksesta potilaalle aiheutuvan säteilyaltistuksen määrittäminen. STUK tiedottaa 1/2004. Helsinki.

Salomaa, S., Pukkila, O., Ikäheimonen, T., Pöllänen, R., Weltner, A., Paile, W., Sandberg, J., Nyberg, H., Marttila, O., Lehtinen J. & Karvinen, H. 2004. Säteily- ja ydinturvallisuus. Hämeenlinna: Karisto Oy.

Sergejeff, J., Pöyskö, H., Pietilä, A-R., Teppo, J., Pohjola, M. & Henner, A. 2012. Potilasannoksen optimointi panoraamatutkimuksissa. Radiografia 34 (2), 8-9.

Soimakallio, S., Kivisaari, L., Manninen, H., Svedström, E. & Tervonen, O. 2005. Radiologia. Helsinki: Werner Söderström Osakeyhtiö.

STUK. 2013. Hammasröntgentoiminta. Viitattu 21.4.2014, [http://www.stuk.fi/sateilyn-hyodyntaminen/terveydenhuolto/fi\\_FI/hammasrontgen/](http://www.stuk.fi/sateilyn-hyodyntaminen/terveydenhuolto/fi_FI/hammasrontgen/)

Suomalainen, A. 2010. Cone beam computed tomography in oral radiology. Helsinki: Yliopistopaino.

Suomalainen, A. 2010. Kartiokeilatietokonetomografia hampaiston ja leukojen alueen kuvantamisessa. Suomen Hammaslääkärilehti 17 (9), 30–31.

Säteilyaltistuksen enimmäisarvojen soveltaminen ja säteilyannoksen laskemisperusteet. ST-ohje 7.2. 9.8.2007.

Säteilylaki 27.3.1991/592.

Säteilysuojelukoulutus terveydenhuollossa. ST-ohje 1.7. 10.12.2012.

Tapiovaara, M., Pukkila, O. & Miettinen, A. 2004. Röntgensäteily diagnostiikassa. Hämeenlinna: Karisto Oy.

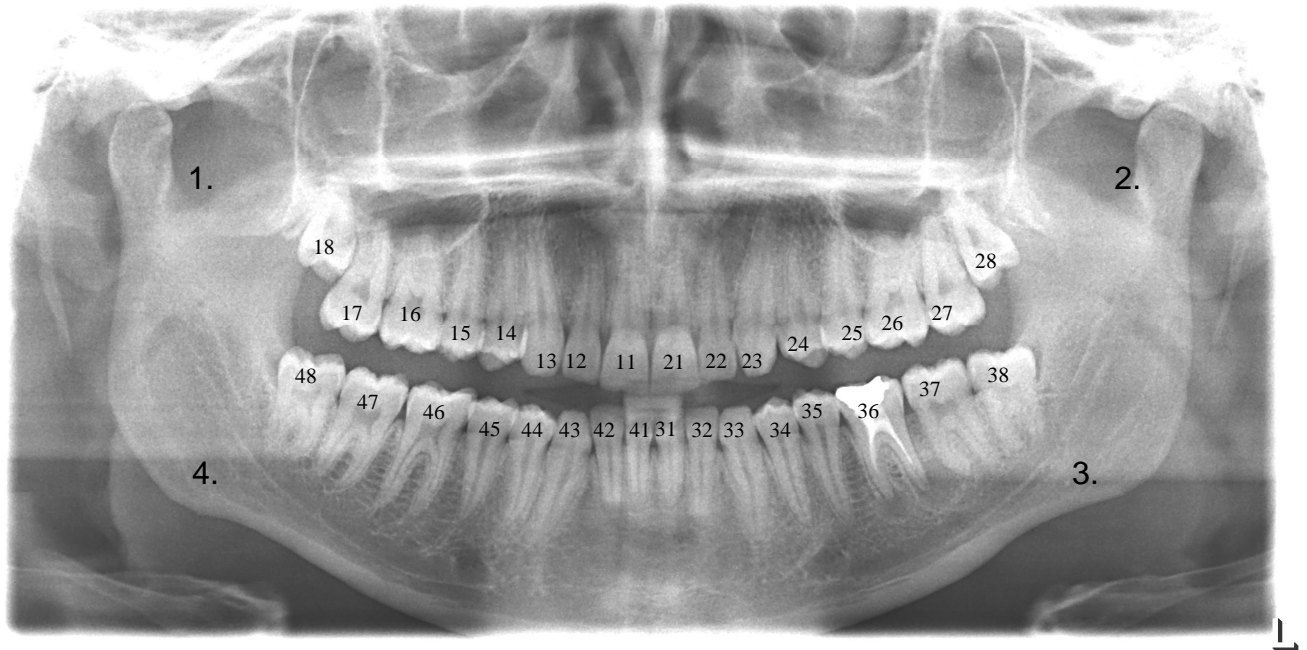
Timonen, J., Paso, H., Kantola, E., Sergejeff, J., Jaakkola, L., Kola, E., Henner, A. & Raasakka, K. 2012. Head phantom as a tool to optimize radiation dose and visualize scattered radiation in orthopantomography. Viitattu 19.4.2014, [http://intraweb.students.oamk.fi/kirjasto/julle/Henner\\_Head\\_phantom.pdf](http://intraweb.students.oamk.fi/kirjasto/julle/Henner_Head_phantom.pdf).

Vilkka, H. & Airaksinen, T. 2003. Toiminnallinen opinnäytetyö. Helsinki: Tammi.

## Panoraamalaitteen säteilyannosten mittaustulokset

	Mies 66 kV 6 mA	Nainen 64 kV 6 mA	Lapsi 7-12v. 60 kV 5 mA
koko hampaisto, ilman rajauksia kuvattuna	8,07 $\mu\text{Gym}^2$	7,56 $\mu\text{Gym}^2$	5,46 $\mu\text{Gym}^2$
vain etualue kuvattuna	3,02	2,84	2,04
1 sivualue kuvattuna	1,42	1,32	0,95
1 sivualue ja 1 nivelalue kuvattuna	2,66	2,48	1,79
leukanivelalueet ja etualue kuvattuna	5,68	5,34	3,85
leukanivelalueet kuvattuna	2,67	2,5	1,79
1 sivualue ja etualue kuvattuna	4,29	4,02	2,89
2 sivualuetta ja etualue kuvattuna	5,6	5,24	3,78
sivu- ja nivelalueet kuvattuna	5,3	4,98	3,58
lapsirajaus	5,75	5,41	3,91
lapsirajaus, etualue ja sivualueet kuvattuna	4,1	3,84	2,78
lapsirajaus, sivu- ja leukanivelalueet kuvattuna	3,78	3,56	2,57
lapsirajaus, 1 sivu- ja 1 leukanivelalue kuvattuna	1,93	1,8	1,3



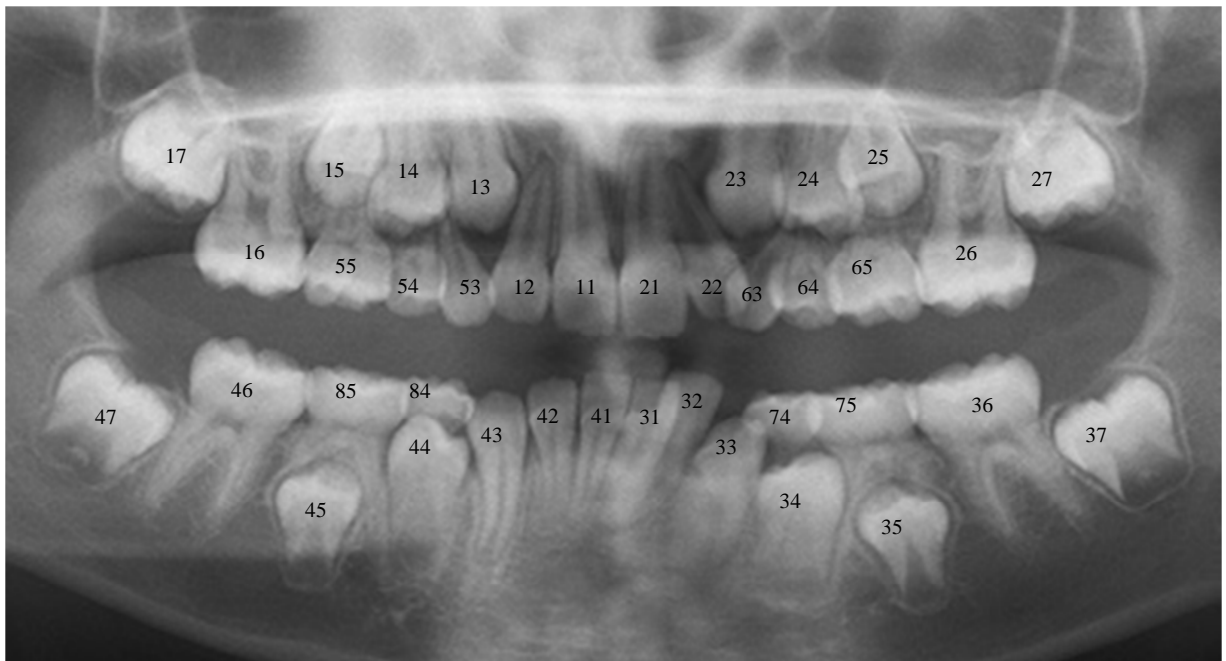


Numerosarjan ensimmäinen numero kuvaa sitä leukaneljännestä, jossa hammas sijaitsee. Pysyvässä hampaistossa leukaneljännekset 1, 2, 3 ja 4.

Toinen numero kuvaa hampaan järjestysnumeroa keskiviivasta taaksepäin mentäessä.

Maitohampaistossa leukaneljännekset 5, 6, 7 ja 8.

(Huomaa, että vaihduntahampaistossa on sekä pysyviä että maitohampaita, leukaneljännekset merkitään sen mukaan).



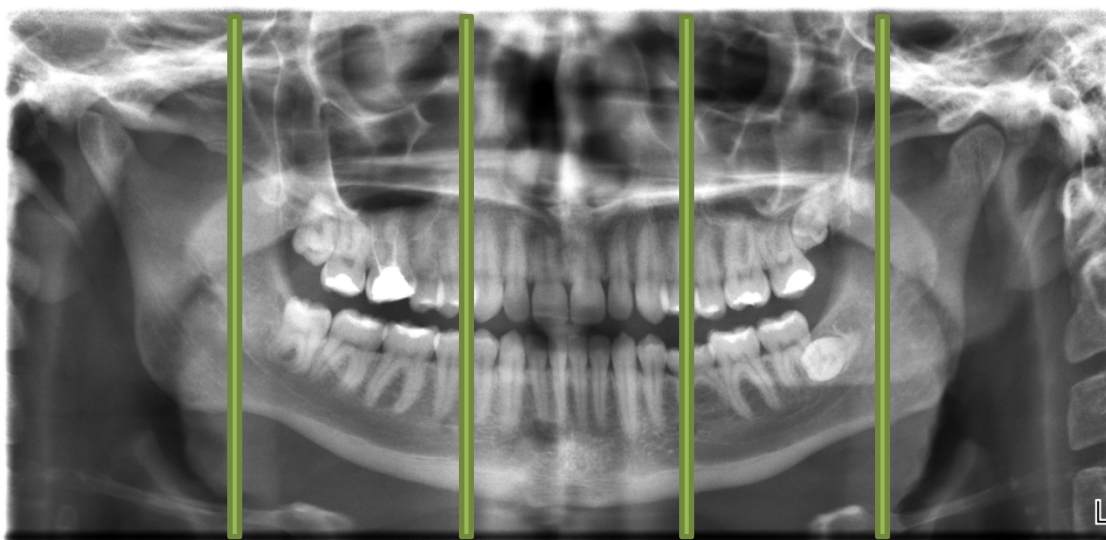
## Tiedote hammaslääkäreille osapanoraamatutkimuksesta

Potilasta lähetettäessä OPTG-kuvaukseen on hyvä muistaa, että aina ei ole tarpeen kuvata koko hampaiston aluetta. Tällöin voi riittää, että vain kiinnostuksen kohteena oleva hammas tai alue kuvataan.

Kuva-alan pienentäminen vaikuttaa ratkaisevasti potilaan säteilyannokseen. Erityisesti lasten kuvauksissa säteilyannosten optimointi on tärkeää, koska lasten ja nuorten kudokset ovat herkempiä säteilyn haittavaikutuksille.

OPTG-laitteessa on mahdollista käyttää ns. lapsirajausta, jolloin kuva-ala on normaalia matalampi ja kapeampi. Lisäksi koko OPTG-kuvausalue voidaan jakaa viiteen yksittäiseen sektoriin, joista voidaan valita kuvattava alue.

Kuvattaessa koko-OPTG potilaan säteilyannos on: mies (66kV, 6mA) = 8,07 $\mu$ Gym<sup>2</sup>  
 nainen (64kV,6mA) = 7,56  $\mu$ Gym<sup>2</sup>  
 lapsi 7-12v (60kV,5mA)= 5,46  $\mu$ Gym<sup>2</sup>



1,34  $\mu$ Gym<sup>2</sup>    1,42 $\mu$ Gym<sup>2</sup>    3,02 $\mu$ Gym<sup>2</sup>    1,42 $\mu$ Gym<sup>2</sup>    1,34  $\mu$ Gym<sup>2</sup>  
 Viiden eri sektorin säteilyannokset (66kV, 6mA)

Hammaslääkäri määrittää selkeästi osa-OPTG-lähetteessään kuvattavan alueen, jolloin röntgenhoitaja pystyy suorittamaan kuvauksen ko. alueelta.

### OPTG osittainen, koodi: EB1KA

Jos pyyntönä OPTG, kuvataan aina koko hampaisto leukanivelineen (vaikka lähetteessä mainittaisiinkin kiinnostuksen kohteena oleva tietty hammas tai alue).

Jos pyyntönä OPTG osittainen, kuvataan vain pyydetyt hampaat tai alueet.  
 esim. -d.38 poistoa varten (vain ko. alue kuvataan)  
 -hampaiston alueelta (leukanivelet rajataan kuvausalueelta pois)