

# **SÄTEILYSUOJELU HAMMAS- RÖNTGENTOIMINNASSA**

Oppitunnit suun terveydenhoidon koulu-  
tusohjelman lähihoitajaopiskelijoille

Matias Niinimäki

Jarkko Valavaara

Opinnäytetyö  
Lokakuu 2013  
Radiografian ja sädehoidon  
koulutusohjelma

## TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Radiografian ja sädehoidon koulutusohjelma

NIINIMÄKI, MATIAS & VALAVAARA, JARKKO:  
Säteilysuojelu hammasröntgentoiminnassa  
Oppitunnit suun terveydenhoidon koulutusohjelman lähihoitajaopiskelijoille

Opinnäytetyö 49 sivua, joista liitteitä 15 sivua  
Lokakuu 2013

---

Suun terveydenhoidon koulutusohjelmasta valmistuneet lähihoitajat voivat suorittaa hammasröntgenkuvauksia työpaikkakoulutettuna lääkärin valvonnan alaisena. Suomessa laki vaatii säteilyn käyttäjiltä riittävän säteilysuojelukoulutuksen. Opinnäytetyön aiheeksi valittiin säteilysuojelukoulutuksen pitäminen suun terveydenhoidon koulutusohjelman lähihoitajaopiskelijoille.

Opinnäytetyö toteutettiin toiminnallisena opinnäytetyönä. Opinnäytetyön tarkoituksena oli suunnitella, toteuttaa ja arvioida kaksi 45 minuutin pituista oppituntia Tampereen ammattopiston suun terveydenhoidon koulutusohjelman lähihoitajaopiskelijoille. Opinnäytetyön tavoitteena oli tarjota kohderyhmälle tietoa turvallisesta säteilyn lääketieteellisestä käytöstä hammasröntgenlaitteilla. Opinnäytetyön tehtävinä oli vastata seuraaviin kysymyksiin: Miten suunnitellaan, toteutetaan ja arvioidaan oppitunti suun terveydenhoidon koulutusohjelman lähihoitajaopiskelijoille? Miten oppituntien sisältö suunnitellaan vastaamaan säteilyturvallisuusohjeessa 1.7 eriteltyjä säteilysuojelukoulutuksen asiasisältöjä? Opinnäytetyön yhteistyötahona toimi Tampereen seudun ammattopisto (Tredu).

Oppitunnit toteutettiin kahdessa osassa. Toinen oppitunneista oli teoriapainotteinen luento. Luennon jälkeen seurasi demonstraatio-osuus Tampereen ammattikorkeakoulun röntgenluokissa. Demonstraatiossa havainnollistettiin luennolla opetettuja asioita käytännössä. Oppitunneille asetettiin tavoite lähihoitajaopiskelijoiden opetussuunnitelman mukaisesti. Oppituntien jälkeen lähihoitajaopiskelijoiden tuli tunnistaa ammattiinsa liittyvät säteilystä aiheutuvat terveyshaitat. Oppituntien pitäjien tavoite oli esiintyä rauhallisesti ja itsevarmasti. Oppituntien sisältö pohjautui säteilyturvallisuusohje 1.7:ään, joka määrittelee säteilysuojelukoulutukselta vaadittavan sisällön. Oppitunneilla käsiteltiin säteilyfysiikkaa ja -biologiaa, säteilysuojelusäädöksiä, säteilysuojelutoimenpiteitä työpaikalla ja säteilyn käyttöä lääketieteessä.

Oppitunteja arvioitiin palautelomakkeiden avulla, jotka kerättiin lähihoitajaopiskelijoilta sekä suun terveydenhoidon koulutusohjelman opettajalta. Opinnäytetyön tekijät arvioivat omaa suoriutumistaan itsearvioinnin avulla. Opiskelijat olivat oppitunneilla kiinnostuneita ja oppitunneista saatu palaute oli positiivista. Myös opinnäytetyön tekijät olivat oppitunteihin tyytyväisiä. Jatkokehitysehdotuksina on säteilysuojelukoulutuksen pitäminen vastasyntyneiden teho-osaston sairaanhoitajille tai koulutus hampaiston panoraamakuvauksesta suun terveydenhoidon koulutusohjelman lähihoitajaopiskelijoille.

---

Asiasanat: säteilysuojelu, oppitunnit, lähihoitajaopiskelija

## **ABSTRACT**

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Tampere University of Applied Sciences  
Degree Programme in Radiography and Radiotherapy

NIINIMÄKI, MATIAS & VALAVAARA, JARKKO:  
Radiation Protection in Dental Imaging  
Lessons for Dental Laboratory Assistant Students

Bachelor's thesis 34 pages, appendices 15 pages  
October 2013

---

The objective of this study was to provide information about safe medical use of ionizing radiation for dental laboratory assistant students at Tampere vocational college. The purpose of this study was to plan, give and evaluate two 45-minute lessons about radiation protection in dental imaging for a group of dental laboratory assistant students.

This thesis was functional in nature. The theoretical part consists of radiation in general, radiation safety, laws and guidelines of diagnostic dental imaging and theory basis of giving a presentation and demonstration. The functional part was carried out as two 45-minute lessons. The first lesson was a 45-minute theory lesson with PowerPoint presentation. The second lesson was a demonstrative lesson with illustrations using the radiographic equipment in training classroom.

The students and their teacher answered to a survey that was used to evaluate the lessons in addition to self-evaluation. The survey showed that most of the students and their teacher thought that the lessons were a success. Furthermore, radiation protection lessons would also be beneficial for nurses who work in neonatal intensive care unit. Also, performing panoramic radiograph imaging could be taught to dental laboratory assistant students.

---

Key words: radiation protection, lessons, dental laboratory assistant students

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	5
2	TURVALLINEN SÄTEILYN LÄÄKETIETEELLINEN KÄYTTÖ HAMMASRÖNTGENTOIMINNASSA .....	6
2.1	Röntgensäteily hammaskuvauksissa .....	6
2.2	Ionisoivan säteilyn aiheuttamat biologiset haittavaikutukset .....	6
2.3	Säteilysuojelua koskeva lainsäädäntö hammasröntgenkuvauksissa .....	8
2.4	Säteilysuojelun toteuttaminen hammasröntgenkuvauksissa .....	10
3	LUENNON JA DEMONSTRAATION PITÄMINEN TOISEN ASTEEN OPISKELIJOILLE .....	14
4	TAVOITE, TARKOITUS JA TEHTÄVÄT .....	17
5	OPPITUNTIEN SUUNNITTELU, TOTEUTUS JA ARVIOINTI.....	18
5.1	Menetelmänä toiminnallinen opinnäytetyö.....	18
5.2	Oppituntien suunnittelun vaiheet .....	18
5.3	Oppituntien toteutus.....	20
5.4	Oppituntien arviointi.....	22
5.4.1	Opiskelijoilta saatu palaute .....	23
5.4.2	Yhteistyötaholta saatu palaute.....	24
5.4.3	Oma arviointi .....	25
6	POHDINTA.....	28
6.1	Eettisyys ja luotettavuus .....	28
6.2	Oma oppimiskokemus ja jatkokehitysehdotukset.....	29
	LÄHTEET .....	31
	LIITTEET .....	35
	Liite 1. Tuntisuunnitelma .....	35
	Liite 2. Teorialuennon PowerPoint-esitys .....	37
	Liite 3. Arviointilomake suun terveydenhoidon koulutusohjelman opettajalle .....	46
	Liite 4. Arviointilomake kohdeyleisölle.....	47
	Liite 5. Sopimus PowerPoint-esityksen kuvien ottamisesta.....	48
	Liite 6. Lupa kuvien käyttämiseen opinnäytetyössä.....	49

## 1 JOHDANTO

Suomessa tehdään vuosittain noin 3,9 miljoonaa röntgentutkimusta, joista noin 200 000 on hampaiston panoraamakuvauksia. Tämän lisäksi tehdään yli miljoona intraoraali-röntgenkuvausta, joka saa nimensä siitä, että kuvauksessa kuvailmaisoin asetetaan potilaan suuhun. Suomessa röntgenhoitaja voi tehdä itsenäisesti lähetteen mukaisen röntgentutkimuksen. Hammaskuvauksia voivat tehdä myös koulutuksen saaneet suuhygienistit ja lähihoitajat toimenpiteestä vastuussa olevan lääkärin tai hammaslääkärin ollessa tavoitettavissa kuvauksen aikana. (STUK 2011d; STUK 2011f.)

Suun terveydenhoidon koulutusohjelmasta valmistuvat lähihoitajat voivat työskennellä esimerkiksi yksityisillä tai julkisilla hammaslääkäriasemilla sekä hammashoitoloissa. Lähihoitajien työtehtäviin voi kuulua hammasröntgenlaitteiden käyttäminen lääkärin valvonnan alaisena. Lähihoitajat ovat nimikesuojattuja terveydenhuollon ammattihenkilöitä. Lähihoitajakoulutus suun terveydenhoidon koulutusohjelmassa on toisen asteen ammatillinen koulutus, joka on laajuudeltaan yhteensä 120 opintoviikkoa. Lähihoitajien peruskoulutukseen kuuluvan säteilysuojelukoulutuksen vähimmäismäärä on 1,5 opintopistettä. (Suun Terveydenhoidon Ammattiliitto ry 2011; STUK 2012d.)

Tämän opinnäytetyön aiheena on säteilysuojelu hammasröntgentoiminnassa. Opinnäytetyö toteutettiin toiminnallisena opinnäytetyönä. Opinnäytetyön tavoitteena oli tarjota tietoa suun terveydenhoidon koulutusohjelman lähihoitajaopiskelijoille turvallisesta säteilyn lääketieteellisestä käytöstä hammasröntgenlaitteilla. Opinnäytetyön tarkoituksena oli suunnitella, toteuttaa ja arvioida kaksi 45 minuutin oppituntia säteilysuojelusta hammasröntgentoiminnassa suun terveydenhoidon koulutusohjelman lähihoitajaopiskelijoille. Oppitunnit koostuivat teorialuokassa pidetystä teorialuennosta sekä Tampereen ammattikorkeakoulun röntgenluokissa pidetystä demonstraatio-osuudesta. Opinnäytetyön yhteistyöntahona toimi Tampereen seudun ammattiopisto (TREDU). Tässä opinnäytetyössä käsitellään suun terveydenhoidon koulutusohjelman lähihoitajaopiskelijoille tärkeitä säteilysuojelun perusteita säteilyturvallisuusohjeen 1.7 (2012d) mukaisesti.

## **2 TURVALLINEN SÄTEILYN LÄÄKETIETEELLINEN KÄYTTÖ HAMMASRÖNTGENTOIMINNASSA**

### **2.1 Röntgensäteily hammaskuvauksissa**

Röntgensäteily on ionisoivaa säteilyä. Ionisoivalla säteilyllä on tarpeeksi energiaa irrottamaan elektroneja kohdeatomista tai rikkomaan aineen molekyyliä. Ionisoiva säteily on energialtaan voimakkaampaa ja haitallisempaa kuin ionisoimaton säteily, jota on esimerkiksi näkyvä valo. Kaikki ionisoiva säteily on mautonta, hajutonta ja näkymätöntä ja sen voi havaita välittömästi ainoastaan säteilymittarilla. (STUK 2010.)

Röntgenkuvaus perustuu röntgensäteilyyn ja sen vaimenemiseen eri kudoksissa. Röntgensäteilyä tuotetaan röntgenputkessa, jossa elektroneja singotaan hehkukatodilta suurella nopeudella lämpökuormaa kestäväälle anodilevyllä tai lautaselle. Elektronien osuessa aineeseen, jonka järjestysluku on suuri, syntyy röntgensäteilyä. Kehon läpi kulkenut säteily havaitaan potilaan toisella puolella olevan kuvareseptorin avulla. (STUK 2004, 19–23, 49–50; STUK 2013a.)

Erilaisia hammaskuvia otetaan esimerkiksi panoraamatomografiaröntgenlaitteilla, kartiokeilatietokonetomografialaitteilla (KKTT) ja intraoraaliröntgenlaitteilla. Kaikkien edellä mainittujen laitteiden kuvaustekniikka on erilainen, mikä mahdollistaa erilaisten kohteiden kuvaamisen. Kuvaustekniikka vaikuttaa myös kuvauksesta aiheutuvaan säteilyannokseen. (STUK 2004, 19–23, 49–50; STUK 2013a.)

### **2.2 Ionisoivan säteilyn aiheuttamat biologiset haittavaikutukset**

Ionisoivan säteilyn aiheuttamat biologiset haittavaikutukset ihmisille voidaan jakaa deterministisiin ja stokastisiin, eli varmoihin ja satunnaisiin haittoihin. Deterministinen haitta, esimerkiksi säteilyn aiheuttama palovamma, voi syntyä vain hyvin suurten nopeasti saatujen kerta-annosten yhteydessä. Deterministinen haitta johtuu solutuhosta. Mitä suurempi on säteilyannos, sen vakavampi on myös haittavaikutus. Säteilyannoksen pysyessä kynnysarvon alapuolella, ei deterministinen haitta ole mahdollinen. Kynnysarvon ylittyttyä deterministisen haitan todennäköisyys kasvaa jyrkästi, kunnes saavuttaa tason,

jolla haitan aiheutuminen on varmaa. Kynnysarvoon vaikuttaa annosnopeus eli säteilyn intensiteetti kohteessa. Deterministiset haitat ilmentyvät yleensä melko pian altistumisen jälkeen, mutta joskus jopa vuosienkin päästä. Hammasröntgentoiminnasta potilaalle aiheutuvat säteilyannokset ovat niin pieniä, ettei deterministinen haitta ole mahdollinen. (Paile 2002, 44–46; STUK 2004, 118–119.)

Stokastiset haittavaikutukset, kuten esimerkiksi syöpä tai perinnölliset vauriot, voivat syntyä minkä tahansa suuruudesta säteilyaltistuksesta. Stokastiselle haittavaikutukselle ei ole kynnysarvoa, vaan se voi syntyä pienestäkin annoksesta. Stokastisen haitan todennäköisyys nousee annoksen kasvaessa ja kokonaisriskin määrittää koko eliniän aikana kerääntynyt annos. Stokastiset haitat ilmenevät vasta vuosikymmenten päästä altistumisesta. Säteilysuojelun tarkoitus on suojella ihmisten terveyttä estämällä säteilyn deterministiset haittavaikutukset ja pitää stokastisten haittavaikutusten riski mahdollisimman pienenä. Tarkoitus ei kuitenkaan ole tarpeettomasti estää hyväksyttävää säteilyn käyttöä. (Paile 2002, 44–46; STUK 2004, 118–119; ICRP 2007, 41; STUK 2013b.)

Säteilyn ja erilaisten haittavaikutusten arviointiin tarvitaan mittayksiköitä. Efektiivinen annos tarkoittaa säteilystä aiheutuvaa terveydellistä kokonaishaittaa ja sen yksikkö on Sievert (Sv). Suomalaisen keskimäärin vuodessa saama efektiivinen annos on 3,7 millisieverttiä (mSv). Suurin osa altistuksesta johtuu huoneilman radonista, joka aiheuttaa noin kahden millisievertin efektiivisen annoksen vuodessa. Lääketieteelliset röntgentutkimukset aiheuttavat Suomessa keskimäärin noin 0,5 mSv efektiivisen annoksen henkilöä kohden vuodessa. Väestöannoksella eli kollektiivisella annoksella tarkoitetaan jonkin tietyn väestöryhmän (esim. Suomessa asuvat) saamaa yhteenlaskettua annosta. Väestöannoksen yksikkö on mansievert (manSv). (STUK 2012b; STUK 2012c.)

Hampaiston panoraamatutkimus aiheuttaa potilaalle noin 0,02 mSv suuruisen efektiivisen annoksen. Kartiokeilatutkimuksista potilaalle aiheutuva efektiivinen annos vaihtelee 0,05 – 1,1 mSv välillä, mikä vastaa minimissään parin vuorokauden ja enintään muutamman kuukauden altistusta luonnon taustasäteilylle. Vaikka säteilyannos yksittäisessä hammaröntgentutkimuksessa on hyvin pieni, on stokastisen haittavaikutuksen riski merkittävä, koska hammasröntgentutkimuksia tehdään määrällisesti paljon, varsinkin lapsille. (STUK 2011a.)

Tenkanen-Rautakosken (2010, 21) mukaan hampaiston panoraamatomografiatutkimuksista 23% ja kefalometrioista 75% suoritetaan lapsille, jotka ovat erityisen herkkiä säteilylle. Solu on herkimmillään säteilylle solun jakautumisvaiheessa. Lasten kehittyvät ja kasvavat elimet ja kudokset ovat herkempiä säteilylle, koska niissä on runsaasti jakautuvaa solukkoa. Lasten kehossa elimet myös lähempänä ihoa, jolloin elimiin kohdistuva annos on suurempi. Lasten odotettu elinikä on myös aikuisia pidempi, jolloin haittavaikutuksilla on aikuisia enemmän aikaa kehittyä ja ilmetä. Myös sikiö on tutkimusten mukaan erityisen herkkä säteilylle. Raskaana olevia naisia ei tule kuvata, ellei lääkäri arvioi kuvausta välittömästi tarpeelliseksi potilaan terveyden kannalta. (STM 2000; Paile 2002,138; Streffer ym. 2003; STUK 2005, 3–4; ICRP 2012.)

### **2.3 Säteilysuojelua koskeva lainsäädäntö hammasröntgenkuvauksissa**

Työturvallisuuslain (738/2002) mukaan työturvallisuus tarkoittaa työntekijöiden työkyvyn- ja ympäristön turvaamista ja ylläpitämistä, sekä työntekijöiden fyysisten- ja henkisten terveydellisten haittojen ehkäisemistä. Työntekijän työturvallisuus voi vaarantua, jos hän ei noudata turvallisuusohjeita, tai ne ovat puutteelliset. Suomessa säteilytyöturvallisuutta ohjaavat kattava lainsäädäntö ja viranomaisohjeet, jotka perustuvat Euroopan Unionin suositukseen. Euroopan Unioni julkaisi vuonna 1997 niin sanotun potilasturvallisuusdirektiivin säteilyn lääketieteellisestä käytöstä. Suomessa direktiivi pantiin käytäntöön Sosiaali- ja terveysministeriön (STM) asetuksella 423/2000. Säteilylain (592/1991) mukaan säteilysuojelun tarkoitus on säteilystä aiheutuvien terveydellisten ja muiden haittavaikutusten estäminen. (STUK 2012a.)

STM:n asetus (423/2000) säteilyn lääketieteellisestä käytöstä määrittelee säteilyn lääketieteellisen käytön peruseriaatteet, joita ovat oikeutus-, optimointi- ja yksilönsuojaperiaate. Yksilönsuojaperiaatteella tarkoitetaan väestön ja työntekijöiden altistumista asetuilla annosrajoilla, jotka eivät saa ylittyä. Yksittäiselle potilaalle ei ole asetettu säteilyaltistuksen enimmäisrajoja lääketieteellisissä tutkimuksissa, vaan säteilylle altistaminen perustuu oikeutusperiaatteeseen sekä optimointiperiaatteeseen. Oikeutusperiaatteen mukaan tutkimuksesta on oltava potilaan terveydelle suurempi hyöty kuin mahdollinen siitä aiheutuva terveyshaitta. Lapsia kuvattaessa on erityisen tärkeää noudattaa optimointi-, eli ALARA-periaatetta (As Low As Reasonably Achievable). ALARA-



periaatteella tarkoitetaan säteilyannoksen pitämistä niin pienenä kuin kohtuudella on mahdollista.

Säteilytyötä tekevien altistumista rajoitetaan asetuksella vahvistetuilla annosrajoilla. Työntekijä tekee säteilytyötä, jos hänen vuosittainen altistumisensa ionisoivalle säteilylle voi ylittää väestölle säädetyn annosrajan 1 mSv vuodessa. Vuosittainen efektiivinen annosraja säteilytyöntekijälle on 50 mSv:ä ja viiden vuoden ajanjaksolla vuosittainen keskiarvo ei saa ylittää 20 mSv:ä. Sikiön annosraja on sama 1 mSv:ä vuodessa, kuin tavallisella väestöllä. Jos raskaana oleva nainen tekee säteilytyötä, hänelle pitää järjestää työolosuhteet siten, että annos ei voi ylittää 1 mSv vuodessa. Raskaana olevaa naista ei myöskään saa käyttää kiinnipitäjänä. Säteilyn käyttötiloille on asetettu vaatimuksia, jotta asetetut annosrajat eivät ylittyisi. Käyttötiloille asetetuilla vaatimuksilla rajoitetaan myös kuvaushuoneen ulkopuolella olevan väestön säteilyaltistusta, joka ei saa ylittää 0,3 mSv vuodessa. (Säteilyasetus 1512/1991; STM 423/2000.)

Ionisoivan säteilyn lääketieteellinen käyttö vaatii Suomessa säteilylain (592/1991) mukaan turvallisuusluvan, jonka myöntää Säteilyturvakeskus (STUK). Turvallisuuslupaa ei tarvita vaativuusluokkaan yksi kuuluvassa hammasröntgentoiminnassa, jollaiseksi hampaiston panoraamatomografiakuvaukset, kefalometriakuvaukset ja intraoraalikuvaus luokitellaan. KKTT-kuvaukset luokitellaan vaativuusluokkaan kaksi, jolloin turvallisuuslupa vaaditaan. Jos toiminta on turvallisuusluvan alaista, on säteilyn käytön organisaatiosta tehtävä selvitys, jossa on nimetty säteilyn käytön turvallisuudesta vastaava johtaja. Vastaava johtaja on vastuussa käytännön toimista, joilla varmistetaan lääketieteellisen säteilyn käytön turvallisuus. Vastaavan johtajan velvollisuus on myös huolehtia havaittujen puutteiden korjaamisesta. Vastaavana johtajana voi toimia lääkäri, hammaslääkäri tai sairaalafyysikko. Säteilyn käytön turvallisuudesta vastaavan johtajan on myös käytävä vastaavan johtajan kuulustelu. Jos hammasröntgentoimintaa ei luokitella vaativuusluokkaan kaksi, riittää hammasröntgentoiminnan turvallisuudesta vastaamaan nimetty lääkäri tai hammaslääkäri ilman turvallisuudesta vastaavan johtajan kuulustelua. (STUK 2011a.)

Suun terveydenhoidon koulutusohjelmasta valmistunut lähihoitaja voi työpaikkakoulutuksen jälkeen suorittaa lähetteenmukaisen hammasröntgenkuvauksen, jos lähettävä lääkäri on tavoitettavissa kuvauksen aikana. Läheteellä tarkoitetaan potilaan hoidosta vastuussa olevan lääkärin röntgentutkimuspyyntöä, jossa on tutkimuksen suorittajalle

tarpeelliset ohjeet tutkimuksen suorittamiseksi. Röntgenlähete myös sisältää tutkimuksen oikeutusarvioinnin. Kuvaus suoritetaan lääkärin antamien ohjeiden mukaisesti, jonka jälkeen röntgentutkimus kirjataan potilastietojärjestelmään. Potilaan röntgentutkimuksesta saama säteilyannos on pystyttävä määrittelemään jälkikäteen. (STM 423/2000; STUK 2006; STUK 2011f.)

Säteilyturvallisuusohje 1.7 (2012d) määrittelee lääketieteellisen säteilyn käyttäjien koulutus- ja osaamisvaatimukset erilaisissa työtehtävissä. Säteilysuojelukoulutukselta vaadittavia sisältöalueita ovat säteilyfysiikka, säteilybiologia, säteilysuojelusäädöstö, säteilysuojelutoimenpiteet työpaikalla ja säteilyn käyttö lääketieteessä. Säteilysuojelukoulutukseen sisällytetään edellä mainitut sisältöalueet kullekin ammattiryhmälle soveltuvalla tavalla. Sisältöalueille on myös asetettu tavoiteltavan osaamisen tasot ammattiryhmäkohtaisesti. Tavoiteltava osaaminen on jaettu kolmelle vaativuustasolle. Suun terveydenhoidon koulutusohjelman lähihoitajilta vaaditaan tason II tietoja säteilysuojelutoimenpiteiden tuntemisesta työpaikalla. Kaikilta muilta sisältöalueilta osaamisen tulee olla tasolla I.

#### **2.4 Säteilysuojelun toteuttaminen hammasröntgenkuvauksissa**

Säteilyltä suojautuminen perustuu kolmeen säteilyfysikaaliseen muuttujaan, jotka kaikki osaltaan vaikuttavat säteilyaltistuksen määrään. Säteilylle altistumisen aika on suoraan verrannollinen siitä saatuun säteilyannokseen. Mitä pidempään henkilö altistuu säteilylle, sitä suurempi on hänelle aiheutuva säteilyannos. Säteilyn intensiteetti pienenee etäisyyden kasvaessa etäisyyden neliölain mukaan. Tämä tarkoittaa sitä, että etäisyyden kaksinkertaistuessa säteilyn määrä putoaa neljäsosaan. Kolmas tapa suojautua säteilyltä on käyttää säteilyä vaimentavaa väliainetta. Erilaiset materiaalit absorboivat säteilyä eri tavoin. Metallit ja lyijy sekä betoni ovat hyviä väliaineita säteilyltä suojautumisessa. (STUK 2004, 161; US EPA 2012.)

Hammasröntgenkuvauksen aikana tutkimushuoneessa saa olla tutkittavan potilaan lisäksi muita henkilöitä ainoastaan, jos se on tutkimuksen suorittamisen tai potilaan turvallisuuden kannalta välttämätöntä. Jos tutkimushuoneessa on potilaan lisäksi henkilöitä, on heidät varustettava asianmukaisilla sädesuojilla. Säteilyn primaarikentän ei missään

olosuhteissa tulisi kohdistua potilaan lisäksi muihin henkilöihin. (STUK 2004, 157–158.)

Säteilyn vuorovaikuttaessa kudoksessa potilaasta myös siroaa säteilyä. Potilaasta siroavalla säteilyllä tarkoitetaan sitä osaa säteilystä, joka muuttaa suuntaa joutuessaan vuorovaikutukseen potilaan kudoksen kanssa. Suuri osa siroavasta säteilystä siroaa takaisin röntgenputkea kohti, mutta säteilyä siroaa myös kaikkialle kuvaushuoneeseen. Säteilyn siroamista röntgentutkimushuoneessa voi havainnollistaa esimerkiksi siten, että kun pimeässä lukee kirjaa taskulampun valossa, valonsäteet leviävät ympäri huonetta. Hammasröntgenkuvauksessa potilaan ja henkilökunnan säteilyaltistusta voidaan pienentää pitämällä säteilykentän koko mahdollisimman pienenä. Kuvakentän suurentaminen kasvattaa siroavan säteilyn määrää. Myös kuvanlaadun optimointi on osa säteilysuojelua. Isommalla säteilymäärällä saadaan yleensä parempi kuvanlaatu, mutta annokset ovat suurempia. Kuvanlaadun on oltava riittävän hyvä diagnoosin tekemiseen. (STUK 2004; STUK 2009; STUK 2011a; STUK 2011c.)

Väliaineen avulla voidaan suojautua säteilyn haittavaikutuksilta. Lyijylasin takana otettu röntgenkuva ei käytännössä aiheuta annosta kuvan ottajalle. Jos seinän taakse ei ole mahdollista mennä, on käytettävä sädesuojaa, jos kuvausetäisyyden kasvattaminen ei ole mahdollista. Myös potilaan suojaaminen sädesuojalla on tärkeää. Sädesuojat ovat hyödyllisiä sädeherkkien elinten, kuten kilpirauhasen suojaamisessa. Sädesuojaa ei tule käyttää, jos vaarana on sädesuojan joutuminen kuvausalueen eteen, koska mahdollinen lisäkuva suurentaa säteilyannosta. Jotta sädesuojasta olisi merkittävää hyötyä, pitäisi sädesuoja saada aivan sädekentän viereen, joka on hammaskuvauksissa vaikeaa. (STUK 2004, 151; STUK 2013a.)

Yleisin hammasröntgenkuvaus on intraoraalikuvaus, eli perinteinen hammaskuvaus. Kuvaus tapahtuu hammaslääkärin tuolissa istuen. Nimitys intraoraalikuvaus tulee siitä, että kuvanmuodostuksessa tarvittava pieni kuvareseptori asetetaan potilaan suuhun. Intraoraaliröntgenlaitteet ovat pienikokoisia laitteita, jotka on suunniteltu käytettävyydeltään ja kuvausenergialtaan hampaiden kuvaamista varten. Suositusten mukaan kuvauksen suorittavan henkilön ei tulisi pitää kuvareseptoria kädellään paikallaan, koska sitä varten on kehitetty apuvälineitä. Belgialaisessa tutkimuksessa mainittiin, että hammaslääkärit kuitenkin usein pitävät kuvailmaisinta kädellä paikoillaan intraoraalikuvausta suorittaessaan. Tällöin tutkimuksen suorittaja voi altistua useiden millisievertien suurui-

selle efektiiviselle annokselle vuosittain, ellei hän käytä sädesuojaa. Potilaan sädeherkkiä elimiä, kuten esimerkiksi kilpirauhasta tulisi suojata asettamalla sädesuoja kuvauksen ajaksi. (European Commission 2004, 88; Jacobs, Vandestappen, Bogaerts & Gijbels 2004, 335; STUK 2004, 49–50; STUK 2011a.)

Hampaiston panoraatomografiatutkimus on hampaiston ja leukojen alueen perustutkimus. Panoraatomografiaröntgenlaitteella saadaan kuvattua koko hampaiston ja leuan alue yhdeksi kaksiulotteiseksi kuvaksi. Haasteena panoraatomografiakuvauksessa on terävänä kuvautuvan leukaluun muotoisen tason määrittäminen oikein potilasta aseteltaessa. Väärä asettelu voi aiheuttaa esimerkiksi kuvan tarkkuuden heikentymistä ja geometrisiä vääristymiä. Panoraatomografiaröntgenlaitteessa on potilaan selkäpuolelta ympäri pyörähtävä röntgenputki sekä kuvareseptori, joka pyörii röntgenputkea kohtisuorassa potilaan toisella puolella. Kuvareseptori pyörii hieman erilaisella nopeudella kuin röntgenputki ja kuvareseptorin sekä röntgenputken pyörimisnopeuksien suhdetta säätämällä voidaan vaikuttaa terävänä kuvautuvan tason muotoon ja kokoon. Kapea, noin 2 cm levyinen säteilykeila, on suunnattu hieman alaviistosta potilaan päähän nähden. (STUK 2004, 49–50; Bernaerts ym. 2006; STUK 2013a.)

Panoraatomografiakuvauksessa voidaan käyttää säteilyä absorboivaa sädesuojaa, jos potilas ei ole harteikas. Sädesuojaa ei kuitenkaan kannata käyttää, jos on vaarana, että sädesuoja tulee kuvattavan kohteen päälle. Potilaan säteilyannosta voidaan pienentää myös kuvauskentän kokoa muuttamalla. Panoraatomografialaitteesta löytyy ohjelmia erikokoisille potilaille ja erimuotoisille leukamalleille. Aina ei myöskään tarvitse kuvata koko leukaluuta. Kuvauslaitteen konsolilta voidaan valita halutut kuvausalueet. Panoraatomografialaitteen primaarisäteilykeilan suuntautuminen kuvaushuoneeseen on estetty säteilyltä suojaavilla rakenteilla, mikä pienentää sekä henkilökunnan että kiinnipitäjän annosta. (STUK 2004, 162; Pöyskö 2010; STUK 2011a; STUK 2013a.)

Kefalostaatti on panoraatomografialaitteeseen kiinnitettävä teline, jonka avulla voidaan pitää potilaan päätä paikallaan tarkalleen halutussa asennossa kallon sivukuvaa otettaessa. Kefalometriakuvauksessa voidaan potilasta suojata kilpirauhassuojalla, joka asetetaan potilaan olkapäälle säteilykentän alapuolelle niin, ettei kieliluu peity kuvasta. Kuvausta suorittavan henkilön olisi hyvä olla mahdollisimman kaukana säteilyn primäärikelasta tai lyijyseinän takana, jolloin kuvauksen suorittajan säteilyannos jää hyvin pieneksi. (STUK 2004, 162; STUK 2011a; STUK 2011f; STUK 2013a.)

Kartiokeilatietokonetomografiakuvaus on röntgensäteilyä käyttävä kuvantamismenetelmä jossa eri kulmista kerättyjen projektioiden datan perusteella tietokoneohjelma laskennallisesti muodostaa leikekuvia kuvatusta alueesta, joita voidaan edelleen rekonstruoida 3D kuviksi. Hampaiden ja pään alueen kuvantamiseen tarkoitettut KKTT-laitteet ovat pienempiä niin rakenteeltaan, kuin kuvaus-alaltaan kuin tavallisesti röntgendiagnostiikassa käytetyt täysikokoiset monileike-TT-laitteet. KKTT-laitteiden kuvien resoluutio on suurempi kuin tavallisten monileike-TT-laitteiden, mutta kuvien kontrasti heikompi. (Kortesniemi 2011; STUK 2013a.)

Suun terveydenhoidon osaamisalan suorittanut lähihoitaja, joka on hyväksytysti suorittanut KKTT-kuvauksia koskevan täydennyskoulutuksen ja siihen liittyvän näyttökokeen, voi toimenpiteestä vastaavan lääkärin tai hammaslääkärin ohjeistamana suorittaa lähetteen mukaisen KKTT-kuvauksen. Edellytyksenä on kirjallisesti annettu kuvausohje, josta käy ilmi kuvakentän koko, käytettävät kuvausarvot ja kuvan resoluutio, jotka ovat suurimmat säteilyannokseen vaikuttavat tekijät. Toimenpiteestä vastuussa olevan hammaslääkärin tai lääkärin on oltava tavoitettavissa kuvauksen aikana. Sädesuojien käyttö on suositeltavaa jos ne eivät häiritse kuvausta. KKTT-kuvauksissa annokset ovat niin paljon muuta hammaskuvantamista suurempia, että niitä tehdessä tulisi kuvauksen suorittajan aina olla suojaavan seinän takana tai erillisessä säätötilassa kuvauksen aikana. (STUK 2011f; STUK 2011b.)

KKTT-tutkimus ei ole perusröntgentutkimus hampaistoa kuvattaessa. Niitä ovat intra-oraalikuvaus, hampaiston panoraatomografiakuvaus ja lateraalikallokuvaus. Ensimmäisessä hammasdiagnostiikassa käytetään perusröntgentutkimusta, KKTT-tutkimuksen ollessa lisätutkimuksena niissä tilanteissa kun perusröntgentutkimuksesta saatu informaatio ei ole riittävä. (Suomalainen 2008; STUK 2011b.)

Hammasröntgenlaitteiden laadunvarmistuksella pyritään varmistamaan riittävä kuvanlaatu ja mahdollisimman pieni säteilyaltistus potilaalle sekä henkilökunnalle. Laadunvarmistus voidaan jakaa toiminnan laadunvarmistukseen sekä tekniseen laadunvarmistukseen. Teknisellä laadunvarmistuksella tarkoitetaan laitteiston toimivuuden varmistamista käyttöön otettaessa laitetta, suurten huoltojen yhteydessä ja määräajoin tapahtuvaa laadun tarkkailua. Toiminnan laadunvarmistukseen kuuluvat esimerkiksi ajantasaisten tutkimusohjeiden laatiminen ja ylläpitäminen, kirjaaminen, kuvanlaadun silmämääräinen arviointi ja säteilyannosten tarkkailu. (STM 423/2000; STUK 2011a.)

### 3 LUENNON JA DEMONSTRAATION PITÄMINEN TOISEN ASTEEN OPISKELIJOILLE

Oppiminen ymmärretään psyykkiseksi ja fysiologiseksi toiminnaksi, jonka voi aloittaa esimerkiksi jokin kokemus tai havainto. Oppimisen jälkeen oma ajattelu, asioiden tulkinta tai käyttäytyminen voi muuttua. Oppija heijastaa (reflektoi) uutta tietoa aikaisempaan ajatteluunsa tai maailmankuvaansa (skeemaan), jota ihminen muokkaa ja rakentaa jatkuvasti kokemansa perusteella. Uuden tiedon muodostamista kutsutaan konstruoinniksi. (Peltonen 2004, 45–48; Uusikylä & Atjonen 2007, 18–24, 123–132.)

Oppitunti on vuorovaikutuksellinen oppimistapahtuma, jossa sekä opettaja, että oppilas oppivat toisiltaan. Opettajan tehtävänä on ohjata oppimista oikeaan suuntaan ja vastata tavoitteiden toteutumisesta. Oppitunnille on asetettava tavoitteet opetussuunnitelman sekä oppilaiden tarpeiden pohjalta. Oppituntien sisältö on suunniteltava vastaamaan tarpeita, kuitenkin käytettävien resurssien puitteissa. Opettajan on myös syytä muistaa ihmisen työmuistin rajallisuus suunnitellessaan oppituntin laajuutta. (Laaksonen 2005; Uusikylä & Atjonen 2007, 7–22.)

Opetus oppitunneilla voidaan järjestää monella eri tavalla, ja onkin hyvä ottaa huomioon eri tavoin oppivat ihmiset. Luentomuotoinen opetus on yleistä, koska se on helposti järjestettävää ja edullista. Luentomuotoinen opetus on järkevää, jos ryhmäkoko on suuri, aikaa on niukasti ja opetettavaa asiaa on paljon. Luentomuotoisella oppitunnilla opettaja puhuu ja esittää asioita luokan edessä. Laaksonen (2005) mukaan perinteinen luentomuotoinen opetus ei ole kovin tehokasta ilman havainnollistamisvälineitä. (Peltonen 2004, 93–101; Laaksonen 2005; Vuorinen 2005, 76–114; Uusikylä & Atjonen 2007, 7–22.)

Laaksonen (2005) mukaan onnistuneen luennon tuntomerkkejä ovat luennoitsijan pedagogiset taidot, persoonallisuus, asiantuntijuus, esityksen- ja asiakokonaisuuden selkeys, sekä opiskelijoiden huomioon ottaminen. Onnistunut takariville näkyvä havaintomateriaali, käytännön esimerkit ja opiskeluolosuhteet edesauttavat oppimista opiskelijoiden mielestä. (Peltonen 2004, 100–103; Laaksonen 2005.)

PowerPoint on hyvä väline erilaisten esitysten havainnollistamisessa sekä esittämisessä. Se myös auttaa kuuntelijoita seuraamaan oppituntia. PowerPointin avulla voidaan esittää lyhyitä lauseita, kuvia, kaavioita tai videoita, jotka tiivistävät ja jäsentävät kouluttajan puhetta. Muistijälki oppitunneilla käsiteltävistä asioista pyritään saamaan aikaan käyttämällä paljon kuvia sekä selkeitä lauseita, jotka konkretisoivat käsiteltävän asian opiskelijoille. (Peltonen 2004, 101; Laaksonen 2005.)

Hyvä diaesitys on selkeä, hyvin jäsenneily ja sisältää sopivan niukasti tekstiä. Sopivat havainnollistavat kuvat ovat usein tehokkaampia kuin suuri määrä tekstiä. Jos tekstiä käytetään, teksti tulisi kirjoittaa tarpeeksi suurella fontilla. Diaesitys ei saa nousta ainoksi vuorovaikutuksen välineeksi. Näin voi tapahtua kun diaesitys on täyteen pakattu tai sisältää liikaa ärsykejä. (Kupias & Koski 2012, 76–79.)

Tehokkainta oppiminen on silloin, kun oppija tekee asioita käytännössä. Oppimista edistää parhaiten aidossa työympäristössä tapahtuva harjoittelu. Salakarin (2007) kolmen askelen opetustekniikassa asia opetetaan ensin teoriassa, jonka jälkeen seuraa demonstraatio tai kontrolloitu harjoittelu. Kolmas vaihe on se, kun oppija harjoittelee opittavaa asiaa rutiininomaisesti ja saa palautetta ohjaajaltaan esimerkiksi työssäoppimisyksiköllään. (Salakari 2007, 91–94.) Tässä opinnäytetyössä keskitytään Salakarin kolmen askelen opetustekniikasta kahteen ensimmäiseen vaiheeseen.

Oppitunteihin sisältyvän demonstraation avulla kavennetaan teorian ja käytännön välistä kuilua. Etenkin nuoria on helppo aktivoida antamalla heille jotain konkreettista nähtävää tai kokeiltavaa. Joitakin vuosia aikaisemmin lapsia ollessaan nuoret opiskelijat oppivat kaiken leikin kautta. Demonstraatio lisäksi myös yksinkertainen tutustumiskäynti herättää oppijassa mielenkiintoa ja lisää motivaatiota. (Vuorinen 2005, 179–192.)

Oppimisen siirtovaikutuksella (transfer) tarkoitetaan sitä, miten aikaisemmin opittu siirtyy osaamiseksi tai vaikuttaa myöhemmin eri tilanteessa tapahtuvaan oppimiseen. Kun oppituntien ja demonstraation sisältö tukevat toisiaan, onnistuu myös transfer paremmin. Tavoitteena on, että oppitunti auttaa ymmärtämään demonstraatioissa opittavia asioita sekä demonstraatioissa opittavat asiat auttavat ymmärtämään oppitunneilla käytyjä asioita. (Peltonen 2004, 56–57; Salakari 2007, 61.)

Suun terveydenhoidon koulutusohjelman lähihoitajaopiskelijat ovat toisen asteen opiskelijoita. Toisen asteen koulutukseen hakeudutaan heti peruskoulun jälkeen tai lukion jälkeen toiveena valmistua suoraan ammattiin. Paavosen (2003) mukaan toisen asteen koulutukseen hakeudutaan useimmiten nuorena aikuisena, mikä aiheuttaa epävarmuutta alanvalinnan onnistumisessa. Tutkimuksessa toisen asteen opiskelijat toivovat mielekästä koulutusta sekä ammatillista aikuismaista kohtelua. Myös joustava työelämään siirtyminen on nuorten pääasiallinen tavoite, joka helpottuu hyvän koulutuksen myötä.

Arvioinnin tulisi olla osa jokaista opetustilannetta. Opettajat arvioivat käyttämiään opetusmenetelmiä, sisällön riittävyyttä ja laatua, sekä opetukselle asetettujen tavoitteiden saavuttamista. Myös opiskelijoiden oppimista on hyvä arvioida esimerkiksi kokeen avulla. (Peltonen 2004, 91–95; Davis 2009, 259–261; Teivaala 2013.) Opiskelijoiden oppimista ei arvioitu tässä opinnäytetyössä, koska lähihoitajaopiskelijoiden säteilysuojelukoulutusta arvioidaan kuulustelemalla säteilysuojelullisia asioita työelämässä tapahtuvan ohjauksen yhteydessä.



#### 4 TAVOITE, TARKOITUS JA TEHTÄVÄT

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli tarjota tietoa suun terveydenhoidon koulutusohjelman lähihoitajaopiskelijoille turvallisesta säteilyn lääketieteellisestä käytöstä hammasröntgenlaitteilla. Tarkoituksena oli suunnitella, toteuttaa ja arvioida kaksi 45 minuutin oppituntia säteilysuojelusta hammasröntgentoiminnassa suun terveydenhoidon koulutusohjelman lähihoitajaopiskelijoille.

Opinnäytetyön tehtävänä oli selvittää:

1. Miten suunnitellaan, toteutetaan ja arvioidaan oppitunti suun terveydenhoidon koulutusohjelman lähihoitajaopiskelijoille?
2. Miten oppituntien sisältö suunnitellaan vastaamaan säteilyturvallisuusohjeessa 1.7 eriteltyjä säteilysuojelukoulutuksen asiasisältöjä?

## 5 OPPITUNTIEN SUUNNITTELU, TOTEUTUS JA ARVIOINTI

### 5.1 Menetelmänä toiminnallinen opinnäytetyö

Asetuksessa ammattikorkeakouluopinnoista (256/1995) määritellään opinnäytetyön tavoitteeksi ”kehittää ja osoittaa opiskelijan valmiuksia soveltaa tietojaan ja taitojaan ammattiopintoihin liittyvässä käytännön asiantuntijatehtävässä.” Opinnäytetyö toteutettiin toiminnallisena opinnäytetyönä. Toiminnallisessa opinnäytetyössä yhdistyvät käytännön toteutus ja sen raportoiminen tutkimusviestinnällisin keinoin. Käytännön toteutus voi olla mikä tahansa konkreettinen tuotos, esimerkiksi opetustapahtuma. (Vilkkä & Airaksinen 2003, 9). Opinnäytetyön tuotoksena syntyi kaksi säteilysuojeluoppituntia suun terveydenhoidon koulutusohjelman lähihoitajaopiskelijoille. Toinen oppitunti oli luentomuotoinen oppitunti ja toinen oli röntgenluokassa tapahtuva demonstraatio.

Opinnäytetyön aihe valittiin tutoropettajan ehdotuksesta keväällä 2013. Oppituntien pitämistä oltiin mietitty jo aikaisemmin opinnäytetyön aiheeksi. Säteilysuojelukoulutuksen kohderyhmäksi valikoitui Tampereen seudun ammattiopistossa opiskelevat suun terveydenhoidon koulutusohjelmaan suuntautuvat lähihoitajaopiskelijat. Oppituntin pitäminen tuntui opinnäytetyön tekijöistä mielekkäältä, sillä röntgenhoitajaopiskelijoiden koulutukseen kuuluu paljon säteilysuojeluopetusta. Röntgenhoitajien työnkuvaan kuuluu olennaisesti myös ohjaaminen ja opettaminen (Röntgenhoitajan eettiset ohjeet 2000), joten aihe edistää opinnäytetyön tekijöiden ammatillista kasvua. Aihe on myös ammattikorkeakouluopinnäytetyölle asetetun tavoitteen mukainen. Aiheesta tekee ajan-kohtaisen säteilyturvallisuusohjeen 1.7 uudistuminen 10.12.2012.

### 5.2 Oppituntien suunnittelun vaiheet

Peltosen (2004, 94) mukaan opetustilanteen suunnittelu on hyvä aloittaa tutustumalla opetuksen kohdejoukkoon. Opetuksen kohderyhmä koostui suun terveydenhoidon koulutusohjelman lähihoitajaopiskelijoista, jolla ei ollut aikaisempaa säteilysuojelukoulutusta taustalla. Suurin osa opiskelijoista oli noin 20-vuotiaita. Opiskelijoista 100% oli sukupuoleltaan naisia.

Opetuksen tarve määritetään tarveanalyysillä (Peltonen 2004, 95). Opinnäytetyön yhteistyötahon kanssa sovittiin yhteistyöpalaverin pitämisestä ja yhteistyöpalaveri pidettiin 3.4.2013. Palaverissa todettiin, että röntgenhoitajaopiskelijoiden pitämä säteilysuojelukoulutus toisi vaihtelua lähihoitajaopiskelijoiden arkeen. Tampereen ammattikorkeakoulun röntgenluokissa tapahtuva demonstraatio koettiin myös hyödylliseksi

Tavoiteanalyysissä määritetään tavoitteet, joita opetukselle asetetaan. Opetukselle asetetaan tavoitteet, jotta voidaan arvioida miten opetustilanne onnistui. Tavoitteet näille oppitunneille tulivat opiskelijoiden opetussuunnitelmasta. Suun terveydenhoidon koulutusohjelman lähihoitajaopiskelijoiden opetussuunnitelmassa tavoitteena on, että lähihoitajaopiskelija tunnistaa ammattiinsa liittyvät terveyshaitat. (Peltonen 2004, 92–94; Opetussuunnitelma 2010.)

Oppitunneille asetettiin tavoitteeksi, että oppituntien jälkeen suun terveydenhoidon koulutusohjelman lähihoitajaopiskelijat tunnistavat ammattiinsa liittyvät säteilystä aiheutuvat terveyshaitat. Tavoitteena oli myös valita oppituntien sisältö siten, että sisältö vastaisi säteilyturvallisuusohje 1.7:ssä esitettyjä säteilysuojelukoulutuksen sisältöalueita. Sisältö tulisi myös opettaa kohderyhmälle soveltuvia opetusmenetelmiä käyttäen (STUK 2012d). Opinnäytetyön tekijöiden oma tavoite oppitunnille oli pystyä pitämään oppitunnit rauhallisesti ja itsevarmasti.

Sisällön analyysillä tarkoitetaan vaihetta, jossa päätetään opetuksen asiasisällöstä. Sisällönanalyysi tehdään opetukselle asetettujen tavoitteiden pohjalta. Tärkeintä on opettaa asioita, joiden oppiminen on kohdejoukolle oleellista. Sisällön valitseminen voi olla haastavaa resurssien ollessa niukkoja. (Peltonen 2004, 88, 92.) Sisällön suunnittelu oppitunneille toteutettiin yhdessä työelämäyhteistyötahon kanssa. Yhteistyöpalaverissa päätettiin, ettei koulutus sisältäisi hammaskuvauksen suorittamisen opettamista. Jotta lähihoitajaopiskelijat tunnistaisivat ammattiinsa liittyvät säteilystä johtuvat terveyshaitat, päätettiin oppituntien sisältöön valita säteilysuojelulliset asiat, jotka konkreettisesti liittyvät lähihoitajien työhön. Oppitunneille valittu sisältö pohjautuisi säteilyturvallisuusohjeeseen 1.7.

Opetustoiminnan analyysissä mietitään, mitä eri opetusmetodeja käytetään ja missä järjestyksessä opetus etenee. Oppitunnit päätettiin toteuttaa käyttäen opetusmetodeina luentoja ja demonstraatiota. Luentomuotoinen opetus valittiin siksi, että opetettavaa asiaa

oli paljon ja aikaa niukasti. Tampereen ammattikorkeakoululla oli mahdollisuus myös näyttää asioita käytännössä röntgenluokassa, joten toinen osa opetuksesta toteutettiin koulun röntgenluokissa tapahtuvana demonstraationa. Demonstraation pitäminen suu-  
relle ryhmälle oli mahdollista, koska opinnäytetyön tekijöitä oli kaksi, sekä röntgen-  
luokkien välinen tila saatiin jaettua kahdeksi eri tilaksi väliseinällä muodostaen kaksi  
erillistä röntgenluokkaa säätötiloineen. Vaihtelevien opetusmenetelmien käyttämisen  
uskottiin myös parantavan useampien opiskelijoiden oppimista. (Peltonen 2004, 92–95.)

Opetustapahtuman suunnittelu aloitettiin tekemällä tuntisuunnitelma (Liite 1). Esityk-  
sessä käsiteltävät asiat jaettiin selkeästi esittäjien kesken, jotta kumpikin pystyi harjoit-  
telemaan omaa osuuttansa. Ennen varsinaista opetustapahtumaa päätettiin luento-  
osuutta simuloida. Kohdeyleisönä oli oman ryhmän röntgenhoitajaopiskelijoita. Harjoi-  
tusoppituntien koeyleisöltä saatiin palautetta harjoitusoppituntien jälkeen. Harjoitusop-  
pituntien jälkeen huomattiin myös, että ajankäyttöön piti kiinnittää enemmän huomiota.  
Myös opettavien asioiden järjestykseen tuli muutoksia harjoitusoppituntien jälkeen.  
Samassa yhteydessä testattiin myös opiskelijoille jaettua oppituntien arviointilomaketta.  
Röntgenluokassa tapahtuvaa demonstraatiota puolestaan ei simuloitu ajallisesti, mutta  
demonstraatioissa esitettäviä asioita harjoiteltiin ennen varsinaista esitystä.

Röntgenluokat valmisteltiin demonstraatiota varten aamulla ennen oppitunteja. Myös  
palautelomakkeet suunniteltiin ja tulostettiin etukäteen. Luokkatilat varattiin oppitunteja  
varten hyvissä ajoin, jotta päällekkäisyyksiä tilavarauksissa ei sattuisi. Teorialuennon  
luokkahuoneeksi varattiin tila, jossa olisi istumapaikat vähintään 25 henkilölle. Luokka-  
huoneessa tuli olla myös tietokone ja dataprojektori. Tietokoneiden ja dataprojektorin  
toimivuus varmistettiin etukäteen.

### **5.3 Oppituntien toteutus**

Oppitunnit pidettiin sopimuksen mukaisesti Tampereen ammattikorkeakoulun tiloissa  
12.9.2013. Suurin osa suun terveydenhoidon koulutusohjelman lähihoitajaopiskelijoista  
oli neuvotussa paikassa viisi minuuttia ennen ensimmäisen oppituntin alkamista. Osa  
opiskelijoista tuli joitakin minuutteja myöhässä, mutta se ei muuttanut suunnitelmia.  
Yhteensä 24 lähihoitajaopiskelijaa tuli paikalle. Oppitunteja seuraamassa oli myös suun  
terveydenhoidon koulutusohjelman opettaja sekä opinnäytetyötä ohjaava opettaja.

Oppitunnit jaettiin suunnitelman mukaisesti kahteen osaan; normaalissa luokkatilassa pidettyyn luentotyypiseen teoriaosuuteen ja röntgenharjoitusluokassa pidettyyn demonstraatio-osuuteen. Luento-oppitunti meni pääsääntöisesti suunnitelmien mukaan. Esitettävät asiakokonaisuudet oltiin jaettu selkeästi opinnäytetyön tekijöiden kesken ja esittäjät harjoittelivat omaa osuuttaan useita kertoja ennen varsinaista esitystä.

Luennolla tukena käytettiin PowerPoint esitystä (Liite 2), joka sisälsi pääasiassa havainnollistavia kuvia ja taulukoita, sekä lyhyitä lauseita. PowerPoint-esityksessä käytettävät kuvat valokuvattiin 14.8.2013 yliopistollisen sairaalan röntgenosastolla. Myös terveyskeskuksessa tapahtuvassa röntgenharjoittelussa keväällä 2012 harjoitustyötä varten kuvattuja kuvia käytettiin kuvissa esiintyvän mallin suostumuksella. PowerPoint-esitys suunniteltiin siten, että se näkyi hyvin takariville. Koska kuvat kertovat enemmän kuin tuhat sanaa, pyrittiin kuvilla aina korvaamaan kirjoitettu teksti. Toisaalta pienelle merkitykselle tai merkityksettömiksi jääviä kuvia jätettiin dioista pois, jotta niissä ei olisi ylimääräisiä ärsyksiä viemässä huomiota pois itse esityksestä (vrt. Kupias 2012).

Demonstraatio-osuus alkoi siirtymisellä viereisestä teorialuokasta käytävälle, jossa tutustuttiin säteilynkäyttötiloilta vaadittuihin varoitusvaloihin ja varotoimenpiteisiin. Tampereen ammattikorkeakoulun röntgenluokat koostuvat kahdesta röntgenhuoneesta sekä sermillä jaettavasta säätötilasta. Lähihoitajaopiskelijaryhmä jaettiin demonstraatiovaiheessa kahteen osaan, jotta opiskelijat pääsisivät katsomaan demonstraatioissa esitettäviä asioita lähietäisyydeltä.

Toisessa röntgenluokassa demonstroititiin kuvakentän rajauksen ja kuvausarvojen vaikutusta säteilyannokseen röntgenlaitteen ja annosmittarin avulla. Mittauksessa käytettiin laitteeseen sisäänrakennettua annoksen ja pinta-alan tuloa (DAP) mittaavaa mittaria. Ensin otettiin kaksi kuvaa erilaisella rajauksella. Seuraavaksi otettiin kaksi kuvaa samalla kenttäkoolla, mutta suuremmalla jännitteellä ja putkivirralla. Saadut DAP-arvot kirjattiin taululle, josta nähtiin kuinka tärkeää on kiinnittää huomiota kenttäkokoon ja kuvausarvoihin.

Seuraavaksi tutustuttiin panoraamatomografialaitteen toimintaan. Tampereen ammattikorkeakoululla on panoraamatomografialaite, josta säteily on kytketty pois päältä. Demonstraatioissa valittiin vapaaehtoinen, joka aseteltiin panoraamaröntgenkuvausta varten. Samalla opastettiin sädesuojan oikeanlainen asettelu panoraamatomografiakuvausta

varten, sekä huomioitiin laitteen säätöpaneelista löytyvät valinnat kuvausarvoille ja kuvakentälle. Ryhmä siirrettiin oikeaoppisesti säätötilan puolelle, jossa lähihoitajaopiskelija sai eksponointipainiketta painamalla pyöräyttää panoraamatomografialaitteen. Lopuksi tutustuttiin röntgenluokasta löytyvään irtonaiseen röntgenputkeen sekä normaaliin röntgenlaitteistoon. Aikaa jäi kysymyksille noin viisi minuuttia. Yleisöstä heräsi kysymyksiä liittyen esimerkiksi röntgenlaitteiden laadunvarmistukseen.

Kun kaikki asiat saatiin käytyä läpi, ryhmät vaihtoivat luokkia ja samat asiat demonstroitettiin toisellekin ryhmälle. Toisessa luokkatilassa demonstroitettiin säteilyn siroamista. Natiiviröntgenlaitteella otettiin röntgenkuva polvifantomista, jonka jälkeen työasemalla poistettiin automaattinen kuvan rajaus ja suurennettiin kuvaa, minkä seurauksena sironnutta säteilyä oli havaittavissa kohteen molemmilla puolilla varsinaisen kuva-alueen ulkopuolella. Sen lisäksi tässä yhteydessä mainittiin, että sädesuojasta saadaan suurin hyöty kun se asetetaan aivan kuva-alueen rajalle. Sironnutta säteilyä ja siltä suojautumista havainnoitiin laittamalla taustasäteilymittari tutkimushuoneen oven rakoon eksponoinnin ajaksi, jolloin mittari rätsisi säteilyn merkiksi ja mittarin neula värähti huomattavasti. Kun ovi oli kiinni eksponoidessa, ei mittariin päässyt säteilyä ollenkaan.

Tämän jälkeen siirryttiin tutkimushuoneen puolelle, jossa oli näytillä erilaisia hammaskuvia. Hampaiston panoraamakuvia oli ripustettu valotaululle nähtäväksi ja tietokoneen näytöltä näytettiin intraoraali- ja kefalometriakuvia, sekä kaksi pään alueen KKTT-videota. Osa esillä olleista hampaiston panoraamakuvista oli epäonnistuneita ja niiden kohdalla käytiin läpi miten epäonnistuminen olisi voitu välttää. Eri kuvauksista aiheutuvia säteilyannoksia kerrattiin samalla kun katsottiin kuvia. Luokassa oli myös laitettu näyttille erilaisia sädesuojia joita esiteltiin ja joihin sai tutustua.

#### **5.4 Oppituntien arviointi**

Oppituntien arviointi koostui opiskelijoilta kerätystä palautteesta, yhteistyötaholta kerätystä palautteesta ja oppituntien pitäjien itsearviointista. Opetustilanteen itsearviointi tulee suorittaa opetukselle asetettujen tavoitteiden pohjalta. Oppitunnin itsearvioinnissa arvioidaan omaa toimintaa, oppitunnin sisällön määrää ja laatua sekä opetusmenetelmien toimivuutta. (Peltonen 2004, 88.)

Opiskelijoilta ja yhteistyötahon edustajalta kerättiin palautetta arviointilomakkeiden avulla. Vanhalan (2005, 17–18) mukaan palautelomakkeen laatimisprosessi on virhealtis vaihe ja sen vuoksi palautelomakkeet pyrittiin laatimaan huolella. Kyselylomake on aina testattava ennen varsinaista mittausta (Vilkkä 2005, 88). Kyselylomakkeella, jossa on valmiit vastausvaihtoehdot, voidaan kerätä informaatiota vastaajien mielipiteistä ja ajatuksista nopeasti suurelta määrältä ihmisiä. Valmiiden vastausvaihtoehtojen käyttäminen helpottaa ja yksinkertaistaa vastausten tulkitsemista. (Vanhalan 2005, 17–25; Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2007, 196.)

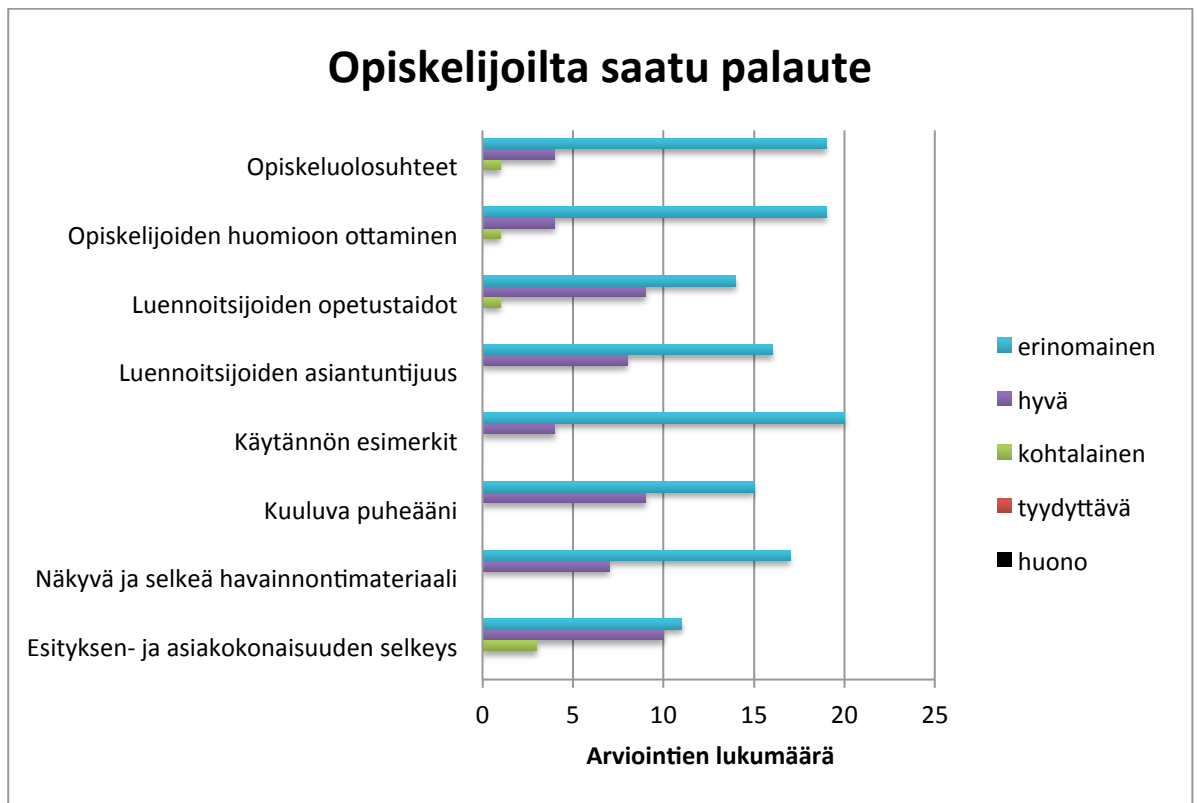
Kyselylomaketta, jossa oli valmiit vastausvaihtoehdot, käytettiin palautteen keräämiseen opiskelijoilta. Palautelomake testattiin koeyleisöllä ennen varsinaista oppituntia. Testauksessa saatujen kommenttien perusteella tehtiin lomakkeeseen pieniä muutoksia. Lomakkeeseen haluttiin jättää vain olennaisimmat asiat, jotka auttaisivat työn tekijöitä arviointia tehdessä.

Avoimella kyselylomakkeella tarkoitetaan kyselylomaketta, jossa ei ole valmiita vastausvaihtoehtoja, vaan vastaaminen suoritetaan omin sanoin. Avoimen kyselylomakkeen etuna on mielipiteen ilmaisun vapaus. (Vanhalan 2005, 25; Hirsjärvi ym. 2007, 196.) Yhteistyötaholle tehty kyselylomake (Liite 3) toteutettiin avoimin kysymyksin, koska opinnäytetyön tekijät eivät halunneet rajata vastausten sisältöä liikaa, vaan antaa yhteistyötaholle mahdollisuus spontaaniin mielipiteenilmaisuun.

#### **5.4.1 Opiskelijoilta saatu palaute**

Oppitunnin arviointilomake lähihoitajaopiskelijoille suunniteltiin siten, että se mittaa oppituntien onnistumista Laaksosen (2005) tutkimuksessa onnistuneen luennon tunnusmerkeiksi nousseiden asioiden pohjalta. Luennoitsijan persoonallisuutta ei arvioitu vastoin Laaksosen tutkimusta, koska opinnäytetyön tekijät arvelivat, että lyhyen opetuskontaktin vuoksi lähihoitajaopiskelijoiden olisi vaikea arvioida luennoitsijoiden persoonallisuutta. Sen sijaan puheäänen kuuluvuutta arvioitiin, koska Peltosen (2004, 101) mukaan kuuluva puheääni havainnollistamisvälineenä koetaan tärkeäksi. Opiskelijat täyttivät arviointilomakkeen (Liite 4) heti demonstraation jälkeen. Arviointilomakkeessa oppituntien onnistumista arvioitiin asteikolla 1-5. Arvosana 5 tarkoitti erinomaista ja arvosana 1 huonoa onnistumista.

Opiskelijoilta (n=24) saatu palaute (Kuvio 1) oli pääsääntöisesti erinomaista tai hyvää kaikilta osa-alueilta. Parhaiten onnistuneeksi osa-alueeksi puolestaan arvosteltiin käytännön esimerkit, joka sai ainoastaan erinomaisia tai hyviä arvosanoja. Opiskeluolosuhteet, opiskelijoiden huomioon ottaminen sekä luennoitsijoiden opetustaidot saivat kukin yhden kohtalaisen arvosanan. Heikoimpana osa-alueena opiskelijat pitivät esityksen- ja asiakokonaisuuden selkeyttä, joka sai kolme kohtalaista arvosanaa. Opiskelijat eivät antaneet yhtään tyydyttävää tai huonoa arvosanaa miltään osa-alueelta.



KUVIO 1. Opiskelijoilta saatu palaute.

#### 5.4.2 Yhteistyötaholta saatu palaute

Palautetta oppitunneista kerättiin myös opinnäytetyön yhteistyötahon edustajalta, joka oli suun terveydenhoidon koulutusohjelman opettaja. Palautelomakkeessa erilaisia osa-alueita arvioitiin vapaamuotoisilla kysymyksillä, jotka laadittiin oppituntien tavoitteiden pohjalta. Arvioitavia osa-alueita olivat sisällön sopivuus kohderyhmälle, opetusmenetelmät, oppituntien järjestelyt, sekä oppituntien pitäjien asiantuntemus ja opetustaidot.



Yhteistyötaholta saatiin palaute sähköpostitse muutaman päivän kuluttua oppitunneista. Suun terveydenhoidon koulutusohjelman opettaja arvioi oppitunneilla olleiden lähihoitajaopiskelijoiden tunnistavan ammattiinsa liittyvät säteilyn aiheuttamat terveyshaitat riittäväällä tasolla. Opettajalta saadun palautteen mukaan oppituntien sisältö vastasi hyvin säteilyturvallisuusohjetta 1.7. Myös sisällön määrä oli opettajan mielestä sopiva verrattuna oppitunneille varattuun aikaan. Palautteen mukaan oppitunneille valittu sisältö käytiin läpi hyvin kohdejoukolle soveltuvalla tavalla.

Arvioijan mielestä opetusmenetelmät olivat kohdejoukolle sopivia sekä luennolla että demonstraatioissa. Luennot etenivät rauhallisesti ja asioita kuvaavia esimerkkejä oli runsaasti. Suun terveydenhoitoon liittyviä esimerkkejä olisi puolestaan voinut olla enemmän. Luennolla käytetty PowerPoint-esitys selkiytti opetettavia asioita hyvin. Demonstraatiot olivat mukavia ja tukivat hyvin luennolla käsiteltyjä asioita. Rajauksen ja kuvausarvojen vaikutusta säteilyannokseen olisi voinut avata hieman paremmin ennen kokeiden suorittamista.

Oppituntien pitäjiä suoriutumista arvioitiin rauhalliseksi ja asiantuntijamaiseksi. Oppituntien aikataulua arvioitiin tiukaksi, vaikka asiat ehdittiin käydä läpi sovitussa ajassa. Luento-osuudella olisi voinut olla enemmän aikaa kysymyksille paremman vuorovaikutuksen synnyttämiseksi yleisön kanssa. Yhteistyötaho arvioi kokonaissuoritusta arvosanaalla yhdeksän asteikolla 4–10.

### **5.4.3 Oma arviointi**

Oppituntien järjestäminen onnistui kokonaisuudessaan hyvin huolellisen suunnittelun ansiosta. Suunnittelusta huolimatta kokemattomuus opetuksen järjestämisessä aiheutti pieniä hankaluuksia. Opiskelijaryhmällä oli vaikeuksia löytää sovittuun paikkaan, mikä olisi voitu ehkäistä antamalla lähihoitajaopiskelijoille paremmat reittiohjeet. Myös sovittoa tapaamisajankohtaa aikaistamalla olisi voitu ehkäistä esityksen alun pientä myöhästymistä. Oppitunnit alkoivat kolme minuuttia myöhässä, mutta se ei myöhästyttänyt oppituntien loppuajankohtaa, sillä opiskelijat eivät halunneet pitää taukoa oppituntien välillä.

Opetusmetodeina käytettiin luentoa ja demonstraatiota. Metodivalinta tehtiin Salakarin (2007) kolmen askeleen opetustekniikkaa mukaillen. Kolmas vaihe, eli työssä oppiminen, tapahtuu lähihoitajien työssäoppimisjaksolla tai työelämässä. Opinnäytetyön tekijöiden mielestä opetusmetodien valinta oli onnistunut, koska ilmapiiri oppitunneilla oli rauhallinen. Vaihtelevien opetusmenetelmien käyttö saattoi myös pitää opiskelijoiden mielenkiintoa yllä.

Luento-osuus kesti tasan 45 minuuttia, kuten etukäteen suunniteltiin. Kaikki sisältö saatiin käytyä läpi tuntisuunnitelman (Liite 1) mukaisessa aikataulussa. Luennon apuna käytetty PowerPoint esitys oli opinnäytetyön tekijöiden mielestä visuaalisesti selkeä. Opiskelijat osoittivat kiinnostustaan kyselemällä tarkentavia kysymyksiä. Opetettavaa asiaa oli paljon ja nopea siirtyminen asioiden välillä saattoi heikentää esityksen- ja asiakokonaisuuksien selkeyttä. Myös opetuksen nopea tahti saattoi hankaloittaa asioiden sisäistämistä.

Demonstraatio-osuus onnistui suunnitellussa 45 minuutissa, vaikka opetustilannetta ei testattu etukäteen kokonaisuudessaan. Röntgenkuvien ottaminen pystyttiin toteuttamaan turvallisesti ja suunnitelman mukaisesti. Rajauksen ja kuvausarvojen vaikutus säteilyannokseen, sekä säteilyn siroamisen havainnointi onnistui opinnäytetyön tekijöiden mielestä hyvin. Demonstraation jälkeen opiskelijat vaikuttivat kiinnostuneilta.

Oppituntien sisältö määritettiin sisällön analyysissä. Oppitunneilla käsitellyt aihepiirit valittiin säteilyturvallisuusohje 1.7:ssä (2012) eriteltyjen säteilysuojelukoulutukselta vaadittavien asiasisältövaatimusten mukaan. Oppitunneilla käytettiin paljon aikaa säteilyturvallisuustoimenpiteet työpaikalla osa-alueeseen, koska kyseinen osa-alue on määritetty suun terveydenhoidon koulutusohjelman lähihoitajalle tärkeimmäksi osa-alueeksi.

Säteilyfysiikan- ja biologian perusteet, säteilysuojelusäädöstö ja säteilyn käyttö lääketieteessä olivat osa-alueita, joita käsiteltiin pintapuolisemmin. Kohderyhmän säteilysuojelukoulutus jatkui vielä myöhemmin oman opettajan pitämänä, jonka vuoksi oppitunneilla päätettiin jättää osa lainsäädännöstä käsittelemättä ja keskittyä säteilysuojeluun hammasröntgenlaitteilla. Tampereen ammattikorkeakoulun röntgenluokat mahdollistivat asioiden havainnollistamisen oikeilla röntgenlaitteilla, jonka vuoksi demonstraatioon päätettiin käyttää kokonainen oppitunti.

Sisällön analyysissä vaikeinta oli valita suun terveydenhoidon koulutusohjelman lähihoitajille olennaisimmat asiat kultakin osa-alueelta. Opinnäytetyön tekijät kokivat kohderyhmän hyötyvän enemmän käytännönläheisestä, kuin liian teoreettisesta sisällöstä. Opinnäytetyön tekijöiden mielestä oppitunneille valittu sisältö soveltui kohderyhmälle hyvin oppitunneille asetettujen tavoitteiden mukaisesti.

Opinnäytetyön tekijät olivat oppituntien onnistumiseen pääosin tyytyväisiä. Esivalmistelut olivat riittävät ja opetuksen tekninen toteutus sujui suunnitelmien mukaan. Oppituntien tavoitteena oli lähihoitajaopiskelijoiden opetussuunnitelman (2010) mukaisesti, että lähihoitajaopiskelijat tunnistavat ammattiinsa liittyvät säteilystä aiheutuvat terveyshaitat. Oppitunnille asetetun tavoitteen arvioidaan täyttyneen, vaikka sitä ei voitukaan mitata esimerkiksi kokeen avulla. Opinnäytetyön tekijöiden tavoitteena oli pystyä pitämään oppitunnit rauhallisesti ja itsevarmasti. Oppitunnin pitäminen jännitti opinnäytetyön tekijöitä, koska kohdeyleisö oli ennestään tuntematonta. Esiintyminen sujui jännityksestä huolimatta rauhallisesti. Jännityksen vuoksi joitakin asioita ei pystytty ilmaistamaan niin selkeästi kuin oli etukäteen suunniteltu. Myös opettamisen arvoisia asioita saattoi jäädä oppitunneilla mainitsematta kiireellisen aikataulun vuoksi.

## 6 POHDINTA

### 6.1 Eettisyys ja luotettavuus

Opinnäytetyöprosessissa tulee noudattaa hyvää tieteellistä käytäntöä. Hyvä tieteellinen käytäntö tarkoittaa vääristelemätöntä raportointia ja huolellista lähteiden merkitsemistä siten, että vältetään tahallista ja tahattomaa plagioinnilta. Oppituntien suunnittelussa, toteutuksessa ja arvioinnissa sekä opinnäytetyön raportoinnissa pyrittiin toimimaan hyvien eettisten käytäntöjen mukaan. (Vilka & Airaksinen 2003, 78, 106; Hirsjärvi ym. 2007, 26–27.)

Opinnäytetyön yhteistyötahon (Tampereen seudun ammattiopisto) toiveet pyrittiin toteuttamaan opinnäytetyön suunnittelussa. Oppitunneilla opetettavista aiheista keskusteltiin yhteistyöpalaverissa ennen oppitunteja. Ennen oppitunteja allekirjoitettiin yhteistyötahon kanssa sopimus opinnäytetyön toteuttamisesta, jonka ehtoja pääosin noudatettiin. Opinnäytetyön eettisyyttä huononsi se, että opinnäytetyön tekijät eivät pystyneet lähettämään oppitunneilla esitettyä PowerPoint-dioja yhteistyötaholle viikkoa ennen oppitunteja, vaikka sopimuksessa niin luvattiin.

Vilkan ja Airaksisen (2003, 162) mukaan tekijänoikeuksien rikkominen on opinnäytetyön eettisyyttä huonontava tekijä. Tekijänoikeuksien selvittäminen on tärkeä osa toiminnallisen opinnäytetyön luomisessa, jos työssä käytetään esimerkiksi kuvallista materiaalia. On myös sovittava, kenelle tulevan tuotoksen tekijänoikeudet kuuluvat. Oppitunneilla käytetyn PowerPoint-esityksen kuvat olivat pääsääntöisesti opinnäytetyön tekijöiden valokuvaamia tai piirtämiä, joten niiden tekijänoikeudet kuuluvat opinnäytetyön tekijöille. Valokuvien ottamiseen pyydettiin lupa (Liite 5), ja valokuvissa esiintyviltä henkilöiltä pyydettiin kirjallinen suostumus (Liite 6) kuvien käyttämiseen opinnäytetyössä. Hammasröntgenlaitteista otetuista kuvista myös poistettiin laitevalmistajien nimet ja muu kuviin kuulumaton sopimuksen (Liite 5) mukaisesti. Joitakin kuvia myös lainattiin internetistä. Kuviin, jotka eivät olleet omia, merkittiin lähdeviitteet.

Hirsjärven ym. (2007, 109–110) mukaan lähteitä valittaessa täytyy kiinnittää huomiota kirjoittajan tai julkaisijan tunnettavuuteen, arvovaltaan, arvostettuuteen, lähdetiedon alkuperään ja lähdemateriaalin ikään. Lähteiden määrä ei ole itseisarvo, vaan tärkeäm-

pää on lähteiden soveltuvuus ja niiden laatu (Vilka & Airaksinen 2003, 72,76). Lähdemateriaalin ajantasaisuus varmistettiin käyttämällä pääsääntöisesti alle kymmenen vuotta vanhoja lähteitä. Yli kymmenen vuotta vanhojen lähteiden käyttämistä arvioitiin lähdekohtaisesti. Lähdevalinnoissa luotettiin ajantasaisiin viranomaisohjeisiin, lakeihin ja asetuksiin, tunnettuihin teoksiin sekä luotettaviin kansainvälisiin tutkimuksiin.

## 6.2 Oma oppimiskokemus ja jatkokehitysehdotukset

Vilkan ja Airaksisen (2003, 155) mukaan tärkeintä toiminnallisessa opinnäytetyössä on tavoitteiden saavuttaminen. Opinnäytetyön tavoitteena oli tarjota tietoa suun terveydenhoidon koulutusohjelman lähihoitajaopiskelijoille turvallisesta säteilyn lääketieteellisestä käytöstä hammasröntgenlaitteilla. Lähihoitajaopiskelijoilta, yhteistyötaholta kerätyn palautteen ja itsearvioinnin perusteella opinnäytetyön tekijät saavuttivat asetetun tavoitteen. Opinnäytetyön tekijöiden oman arvion mukaan opinnäytetyö saavutti myös tavoitteen, jonka opetusministeriön asetus (256/1995) asettaa ammattikorkeakoulun opinnäytetyölle.

Opinnäytetyön kieliasun on oltava selkeä ja ilmaisutavan hyvää asiatyylä (Hirsjärvi ym. 2007, 290.) Opinnäytetyötä kirjoittaessa on pyritty välttämään liian pitkiä lauserakenteita ja kapulakielisiä ilmaisuja. Työn tekijät oikolukivat työn moneen kertaan itse ja käyttivät myös ulkopuolista oikolukijaa. Ulkopuolinen oikolukija näkee työn eri näkökulmasta kuin tekijät itse ja saattaa siitä syystä havaita puutteita ja epäloogisuuksia joita tekijät itse eivät ole huomanneet (Hakala 2008, 227).

Oppitunnin suunnittelu, toteutus ja arviointi aiheuttivat haasteita opinnäytetyön tekijöille. Vilkan ja Airaksisen (2003, 160) mukaan opinnäytetyöprosessissa yleensä eniten vaikeuksia tuottaa aikataulussa pysyminen. Vaikka opinnäytetyösuunnitelman mukaisessa aikataulussa (taulukko 1) pysyttiin, opinnäytetyön tekijät oppivat, että opinnäytetyötä tehdessä ei voi keskittyä mihinkään muuhun kuin opinnäytetyön tekemiseen. Aikataulussa pysyminen vaati työn loppuvaiheessa työtahdin kiristämistä.

TAULUKKO 1. Opinnäytetyön aikataulusuunnitelma

Opinnäytetyösuunnitelma valmis	Huhtikuu 2013
Teoriaosuuden kirjoittaminen	Kesällä 2013
Oppitunti pidetään	12.9.2013
Opinnäytetyön raportti palautetaan	Lokakuussa 2013
Opinnäytetyö hyväksytty	Ennen joulukuuta 2013

Jatkokehitysehdotuksena on säteilysuojelukoulutuksen pitäminen muille ammattiryhmille, kuten esimerkiksi lasten teho-osastolla työskenteleville sairaanhoitajille. Toinen ehdotus olisi koulutus hampaiston panoraamakuvien ottamisesta suun terveydenhoidon koulutusohjelman lähihoitajaopiskelijoille.

## LÄHTEET

Bernaerts, A., Vanhoenacker, F., Geenen, L., Quisquater, G. & Parizel P. 2006. Conventional dental radiology: what the general radiologist needs to know. *JBR–BTR*, 2006, 89: 23–46. Luettu 22.5.2013.  
[http://www.rbrs.org/dbfiles/journalarticle\\_0322.pdf](http://www.rbrs.org/dbfiles/journalarticle_0322.pdf)

Davis, B. 2009. *Tools for Teaching*. San Francisco: John Wiley & Sons, Inc.

European Commission 2004. European guidelines on radiation protection in dental radiology. No. 136 The safe use of radiographs in dental practice.  
[http://ec.europa.eu/energy/nuclear/radioprotection/publication/doc/136\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/energy/nuclear/radioprotection/publication/doc/136_en.pdf)

Hakala, J. 2008. *Uusi graduopas*. Helsinki: Gaudeamus.

Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2007. *Tutki ja kirjoita*. 13. Uudistettu painos. Helsinki: Tammi.

ICRP. 2007. Publication 103. *The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection*.

ICRP. 2012. Publication 121. *Radiological protection in paediatric diagnostic and interventional radiology*.

Jacobs, R., Vandestappen, M., Bogaerts, R. & Gijbels, F. 2004. Attitude of the Belgian dentist population towards radiation protection. *The British Institute of Radiology. Dentomaxillofacial Radiology* 33, 334–339.

Kortesniemi, M. 2011. *Kartiokeila-TT hammaskuvauksessa ja angiokuvauksessa. Sädeturvapäivät 2011*. Luettu 8.7.2013.  
<http://www.sadeturvapaivat.fi>

Kupias, P. & Koski, M. 2012. *Hyvä kouluttaja*. Helsinki: Sanomapro.

Laaksonen, S. 2005. *Oppimisen avaimet luento-opetuksessa*. Helsingin yliopisto. Kasvatustieteen laitos. Pro gradu -tutkielma.

Opetusministeriön asetus ammattikorkeakouluopinnoista. 3.3.1995/256.

Paavonen, R. 2003. *Toisen asteen ammatillinen koulutus nuorten mahdollisuutena*. Jyväskylän yliopisto. Kasvatustieteen laitos. Pro gradu –tutkielma.

Paile, W. 2002. *Säteilyn terveysvaikutukset*. (toim.) Helsinki: Säteilyturvakeskus.

Peltonen, H. 2004. *Kasvattajana sosiaali- ja terveysalan ammateissa*. Tampere: Tammer-Paino Oy.

Pöyskö, H. 2010. *Natiiviröntgentutkimukset – onko indikaatiopohjaiselle kuvanlaadun ja potilasannoksen optimointiajattelulle sijaa?* Sädeturvapäivät 2010. Luettu 23.6.2013  
<http://www.sadeturvapaivat.fi/>

Röntgenhoitajan eettiset ohjeet. 2000. Suomen röntgenhoitajaliitto RY. Luettu 24.9.2013.

<http://www.suomenrontgenhoitajaliitto.fi/doc/eettisetohjeet.pdf>

Salakari, H. 2007. Taitojen opetus. Saarijärvi: Eduskills Consulting.

Sosiaali- ja terveystieteiden ministeriön asetus säteilyn lääketieteellisestä käytöstä. 10.5.2000/423

Streffer, C., Shore, R., Konermann, G., Uma Devi, P., Preston Withers, J., Holm, L.E., Stather, J. & Mabuchi, K. 2003. Biological effects after prenatal irradiation (embryo and fetus). A report of the International Commission on Radiological Protection.

STUK. 2004. Säteilyn käyttö. Säteily- ja ydinturvallisuus kirjasarja. Helsinki: Säteilyturvakeskus.

STUK. 2005. Lasten röntgentutkimusohjeisto. Luettu 9.3.2013.

[http://www.stuk.fi/julkaisut/katsaukset/pdf/lasten\\_rontgentutkimusohjeisto.pdf](http://www.stuk.fi/julkaisut/katsaukset/pdf/lasten_rontgentutkimusohjeisto.pdf)

STUK. 2006. Säteilyturvallisuusohje 3.3. Röntgentutkimukset terveydenhuollossa.

<http://www.finlex.fi/data/normit/25457-ST3-3.pdf>

STUK. 2009. Proinfo. Röntgensäteilyltä suojautuminen. Röntgensäteily siroaa potilaasta. Luettu 22.7.2013.

[http://www.stuk.fi/proinfo/muuta\\_tietoa/julkaisuja/rtg-suojautuminen/fi\\_FI/siroava/](http://www.stuk.fi/proinfo/muuta_tietoa/julkaisuja/rtg-suojautuminen/fi_FI/siroava/)

STUK. 2010. Säteilytietoa. Ionisoiva säteily. Luettu 12.3.2013.

[http://www.stuk.fi/sateilytietoa/mitaonsateily/fi\\_FI/ionisoiva/](http://www.stuk.fi/sateilytietoa/mitaonsateily/fi_FI/ionisoiva/)

STUK. 2011a. Hammasröntgentoiminnan laadunvalvonta ja kuvaushuoneen säteilynsuojaus. Luettu: 12.3.2013.

[http://www.stuk.fi/julkaisut\\_maaraykset/fi\\_FI/stuk\\_tiedottaa/\\_files/86284205664961226/default/STUK\\_opastaa2011\\_NET\\_20102011.pdf](http://www.stuk.fi/julkaisut_maaraykset/fi_FI/stuk_tiedottaa/_files/86284205664961226/default/STUK_opastaa2011_NET_20102011.pdf)

STUK. 2011b. KKTT-laitteen käyttö. Luettu 10.5.2013.

[http://www.stuk.fi/julkaisut\\_maaraykset/fi\\_FI/stuk\\_tiedottaa/\\_files/86363196969713768/default/STUK\\_opastaa\\_KKTT\\_net.pdf](http://www.stuk.fi/julkaisut_maaraykset/fi_FI/stuk_tiedottaa/_files/86363196969713768/default/STUK_opastaa_KKTT_net.pdf)

STUK. 2011c. Potilaan säteilyaltistuksen vertailutasot aikuisten tavanomaisissa röntgentutkimuksissa. Luettu 8.7.2013.

[http://www.stuk.fi/julkaisut\\_maaraykset/viranomaisohjeet/fi\\_FI/stohjeet/\\_files/86590633225486368/default/Paatos-Vertailutasot-rontgentutkimuksissa-11-3020-2011.pdf](http://www.stuk.fi/julkaisut_maaraykset/viranomaisohjeet/fi_FI/stohjeet/_files/86590633225486368/default/Paatos-Vertailutasot-rontgentutkimuksissa-11-3020-2011.pdf)

STUK. 2011d. Säteilyn käyttö terveydenhuollossa. Röntgentutkimukset. Luettu 4.7.2013.

[http://www.stuk.fi/sateilyn\\_kaytto/terveydenhuolto/rontgen/fi\\_FI/index/](http://www.stuk.fi/sateilyn_kaytto/terveydenhuolto/rontgen/fi_FI/index/)

STUK. 2011e. Säteilytietoa. Sanasto. Efektiivinen annos. Luettu 12.3.2013.

[http://www.stuk.fi/sateilytietoa/sanasto/fi\\_FI/sanasto1/](http://www.stuk.fi/sateilytietoa/sanasto/fi_FI/sanasto1/)

STUK. 2011f. Säteilyturvallisuusohje 3.1. Hammasröntgentutkimukset terveydenhuollossa. Luettu 14.6.2013.

[http://www.finlex.fi/data/normit/677-ST3\\_1.pdf](http://www.finlex.fi/data/normit/677-ST3_1.pdf)



STUK. 2012a. Proinfo. Säännosto. Luettu 4.7.2013.  
[http://www.stuk.fi/proinfo/saannosto/fi\\_FI/ey\\_saadokset/](http://www.stuk.fi/proinfo/saannosto/fi_FI/ey_saadokset/)

STUK. 2012b. Sanasto K-O. Luettu 4.7.2013.  
[http://www.stuk.fi/sateilytietoa/sanasto/fi\\_FI/sanasto3/](http://www.stuk.fi/sateilytietoa/sanasto/fi_FI/sanasto3/)

STUK. 2012c. Suomalaisen keskimääräinen säteilyannos. Luettu 4.7.2013.  
[http://www.stuk.fi/ihminen-ja-sateily/ihmisen\\_radioaktiivisuus/fi\\_FI/keskimaarainen\\_sateilyannos/](http://www.stuk.fi/ihminen-ja-sateily/ihmisen_radioaktiivisuus/fi_FI/keskimaarainen_sateilyannos/)

STUK. 2012d. Säteilyturvallisuusohje 1.7. Säteilysuojelukoulutus terveydenhuollossa. Luettu 12.3.2013. <http://www.finlex.fi/data/normit/13830-ST1-7.pdf>

STUK. 2013a. Säteilyn käyttö terveydenhuollossa. Hammasröntgentoiminta. Luettu 12.3.2013. [http://www.stuk.fi/sateilyn-hyodyntaminen/terveydenhuolto/fi\\_FI/hammasrontgen/](http://www.stuk.fi/sateilyn-hyodyntaminen/terveydenhuolto/fi_FI/hammasrontgen/)

STUK. 2013b. Säteilyturvallisuusohje 1.1. Säteilytoiminnan turvallisuus. Luettu 3.6.2013. <http://www.finlex.fi/data/normit/22496-ST1-1.pdf>

Suomalainen, A. 2008. Hammaskuvausten indikaatiot. Sädeturvapäivät 2008. Luettu 8.7.2013. <http://www.sadeturvapaivat.fi/>

Suun terveydenhoidon ammattiliitto STAL ry. 2011. Hammashoitajat. Luettu 12.3.2013. <http://www.stal.fi/tietoa-stal-sta/hammashoitajat/>

Säteilyasetus 20.12.1991/1512

Säteilylaki 27.3.1991/592

Teivaala, S. Suun terveydenhoidon koulutusohjelman opettaja. 2013. Henkilökohtainen tiedonanto. 28.8.2013. Tampere. Tampereen seudun ammattiopisto.

Tenkanen-Rautakoski, P. (toim.) 2010. Radiologisten tutkimusten ja toimenpiteiden määrät vuonna 2008. Helsinki: STUK Luettu 13.3.2013.  
[http://www.stuk.fi/julkaisut\\_maaraykset/tiivistelmat/b\\_sarja/fi\\_FI/stuk-b121/\\_files/83742168008229275/default/stuk-b121.pdf](http://www.stuk.fi/julkaisut_maaraykset/tiivistelmat/b_sarja/fi_FI/stuk-b121/_files/83742168008229275/default/stuk-b121.pdf)

Työturvallisuuslaki 23.8.2002/738

Uusikylä, K. & Atjonen, P. 2005. Didaktiikan perusteet. 3. Uudistettu painos. Helsinki: WSOY

Vanhala, T. 2005. Kyselylomakkeet käytettävyytutkimuksessa. Teoksessa Ovaska, S., Aula, A. & Majaranta, P. (toim.) Käytettävyytutkimuksen menetelmät, 17–36.

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

Vilka, H. 2005. Tutki ja kehitä. Helsinki: Tammi.

Vuorinen, I. 2005. Tuhat tapaa opettaa. 7.Painos Vammala: Vammalan Kirjapaino Oy.

US EPA. 2012. Radiation protection basics. United States Environmental Protection Agency. Luettu 17.5.2013.

[http://www.epa.gov/radiation/understand/protection\\_basics.html](http://www.epa.gov/radiation/understand/protection_basics.html)

## LIITTEET

### Liite 1. Tuntisuunnitelma

1(2)

Säteilysojeluoppitunnit  
Tuntisuunnitelma  
10.9.2013

Matias Niinimäki & Jarkko Valavaara

- Ajankohta ja paikka: 12.9.2013 Finn-Medi Delta. Biokatu 4
- Resurssit: Aikaa 90 minuuttia jaettuna kahdeksi osuudeksi, välissä lyhyt tauko. Luokka jossa on vähintään 25 istumapaikkaa, tietokone ja dataprojektori luentotuntia varten ja molemmat röntgenluokat demonstraatio-osuutta varten. Kannettava tietokone, säteilymittari, polvifantomi ja erilaisia hammaskuvia.
- Kohderyhmä: Tredun suun terveydenhoidon koulutusohjelman lähihoitaja-opiskelijat.
- Tavoite: Oppituntien jälkeen suun terveydenhoidon koulutusohjelman lähihoitajaopiskelijat tunnistavat ammattiinsa liittyvät säteilystä aiheutuvat terveyshaitat.
- Toteutus: 45 min oppitunti PowerPoint- esitystä apuna käyttäen.
- Esityksen sisältö:
- Alkusanat, oppituntien kulku ja aiheen esittely sekä perustelu
  - Mitä on röntgensäteily?
  - Säteilyn biologiset haittavaikutukset
  - Säteilyannokset
  - Lainsäädäntö
  - Säteilysuojelu
  - Säteilyltä suojautuminen käytännössä eri laitteilla.

2(2)

45 min demonstraatio-osuus, jossa ryhmä jaetaan kahteen osaan. Toinen puoli luokasta menee Matiaksen kanssa röntgenluokkaan T1-03 ja toinen Jarkon mukana röntgenluokkaan T1-01.

Röntgenluokassa T1-01, kukin kohta noin 5 minuuttia pituudeltaan:

- Säteilyn siroamista havainnollistetaan kuvaamalla polvifantomia ja poistamalla kuvan automaattinen rajausta, jolloin kuvassa näkyy hajasäteilyä reunoilla.
- Väliaineen merkitystä havainnollistetaan eksponoimalla taustasäteilymittarin ollessa oven raossa oven ollessa raollaan, ja toistamiseen oven ollessa kiinni.
- Tutustutaan erilaisiin sädesuojiiin.
- Tutustutaan erilaisiin hammasröntgenkuviin ja vertaillaan tutkimusten keskimääräisiä säteilyannoksia.

Röntgenluokassa T1-03, kukin kohta noin 5 minuuttia pituudeltaan:

- Kuvakoon vaikutusta havainnollistetaan kuvaamalla kaksi kuvaa eri kokoisella kenttäkoolla, mutta samanlaisilla kuvausarvoilla ja vertaamalla eksponointien jälkeisiä DAP-mittarin lukemia.
- Kuvausarvojen vaikutusta demonstroidaan ottamalla samalla kenttäkoolla kaksi kuvaa eri kuvausarvoilla (kV, mAs) ja vertaamalla DAP-mittarin lukemia toisiinsa.
- Opiskelijoista vapaaehtoinen valitaan avustajaksi ja hänet asetellaan panoraamatomografiröntgenlaitteeseen. Samalla selitetään säteilysuojelusta ja näytetään laitteesta muutettavissa olevia asetuksia ja kerrataan oppitunnilla käsiteltyjä säteilysuojelunäkökohtia. Kone pyöräytetään ilman säteitä seinän takaa ja päästetään avustaja pois laitteesta.
- Tutustutaan röntgenputken rakenteeseen.

## Liite 2. Teorialuennon PowerPoint-esitys

1(9)

**Turvallinen säteilyn  
lääketieteellinen käyttö  
hammasröntgentoiminnassa.**


Matti Nieminen & Jerho Välväara



## MIKSI KOULUTUSTA

- Hammashoitajat saavat ottaa hammasröntgenkuvia tietyin ehdoin
- Hammaskuvaus perustuu röntgensäteilyyn
- Laki vaatii koulutusta ja riittävät työn edellyttämät tiedot säteilysuojelusta
  - Peruskoulutus
  - täydennyskoulutus

## SISÄLTÖ



- Säteilyfysiikka
- Säteilyn haittavaikutukset
- Lääketieteellistä säteilyn käyttöä koskeva lainsäädäntö
- Säteilysuojelutoimenpiteet
- Hammasröntgenlaitteet

## MITÄ ON RÖNTGENSÄTEILY?

## SÄTEILY



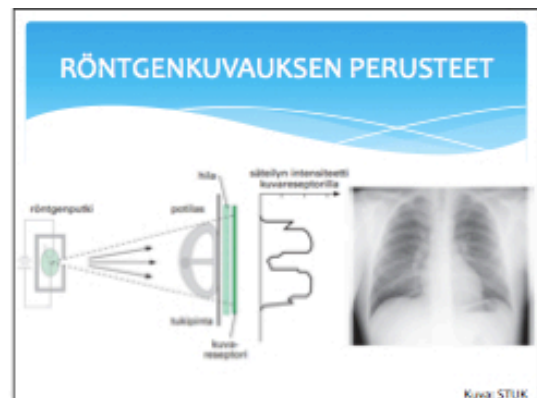
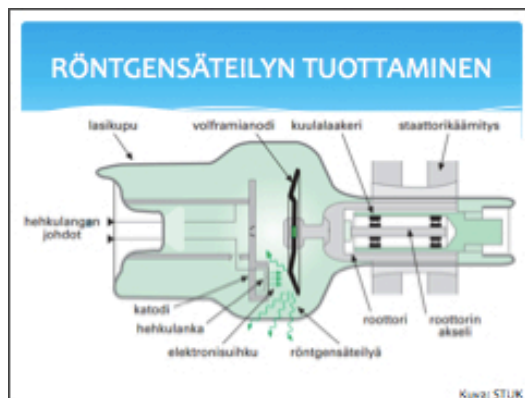
Ionisoiva säteily					Ei-ionisoiva säteily	
SÄHKÖMAGNETTINEN SÄTEILY						
0-100%					0-100%	
Hammasröntgen	Röntgen	Gamma	Alfa	Beta	Radioaktiivinen säteily	Ultrasound
					Infra-puna	Valo
					Ääni	Radioaaltot




Kuva: STUK

## IONISOIVA SÄTEILY





## DETERMINISTINEN HAITTA

- "Varma" haitta suuren kerta-annoksen jälkeen
- Johtuu solutuhosta
- Voidaan välttää pysymällä kynnyksarvojen alapuolella
- Haitan vakavuus riippuvainen annoksesta
- Esimerkiksi: ihon palaminen, harmaakahi, luuytimen tuhoutuminen



6-8 viikkoa

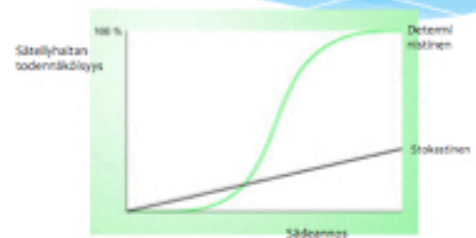


18-21 kuukautta

kuva: www.kuopio.fi/kuopio

## STOKASTISET HAITTAVAIKUTUKSET

- "Satunnaiset" haitat
- Ilmenevät useiden vuosien tai jopa vuosikymmenien päästä.
- Ihmisen elinikäinen kumulatiivinen annos määrittää kokonaisriskin.
- Haitan vakavuus ei ole riippuvainen annoksesta
- Perinnöllinen haitta, sikiövaurio, syöpä

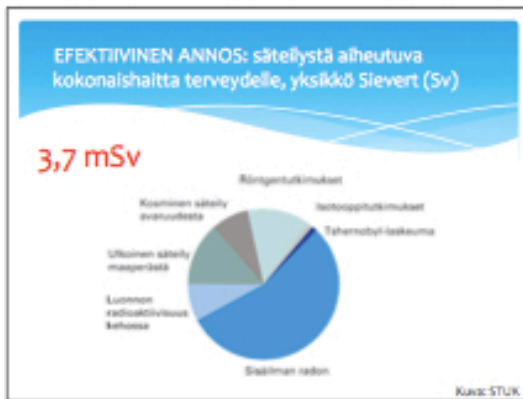


Kuva: STUK

## SÄTEILYSUOJELUN TARKOITUS

- Estää deterministiset haittavaikutukset
- Pitää stokastisten haittojen mahdollisuus niin pienenä kuin mahdollista

## SÄTEILYANNOKSET



### SÄDEANNOKSIA HAMMASKUVAUUKSISSA

Tutkimus	Effektiviäinen annos / mSv
Intraoralaaröntgentutkimus	0,01
Kefalostaattitutkimus	< 0,01
Panoraamatomografiakuvaus	0,02
Pienen kentän KKTT	0,05-0,7
Laajan kentän KKTT	0,07-1,1
Monileike-TT	0,5-2,1

Kuva: STUK

Tutkimus	Tutkimusten määrä	Effektiviäinen annos miljoonasta potilaasta
Hammaskuvaukset (Suomenlaisten)	1 300 000	0,01
Käsi	33 000	0,1
Kädet	1 400 000	0,1
Hammografiat (laajan röntgentutkimus)	100 000	0,2
Lannerakka	100 000	2,3
Valon teknoatomografiakuvaus (TT-tutkimus)	10 000	10
Yhteinen säteily	40 000	20-100
Radioaktiiviset lääkinnalliset (esim. verisuonitukosten avoimet)	-	50-1000

\* Hammografiat efektiivistä annosta arvotetaan on huomioitu, että tutkimusta tehdään vain kerralla. Kuva: STUK

### VÄESTÖANNOS ELI KOLLEKTIVIANNOS

- Tarkoittaa jonkin väestöryhmän yhteenlaskettua annosta. Yksikkö manSievert (manSv)
- Suomessa noin 100 ihmistä kuolee lääketieteellisen säteilynkäytön aiheuttamaan syöpään vuosittain. (STUK)
- Vertailun vuoksi: tielikenteessä menehtyi 255 ihmistä vuonna 2012 Suomessa

## LAINSÄÄDÄNTÖ

### HAMMASRÖNTGENTOIMINTAA OHJAAVIA LAKEJA JA SÄÄNNÖKSIÄ

- Säteilylaki 592/1991
- Säteilyasetus 1512/1991
- STM 423/2000
  - Asetus säteilyn lääketieteellisestä käytöstä

Perustuvat EUn direktiiveihin

- STUK:
- ST-ohje 1.7
- ST-ohje 3.1
- ST-ohje 3.3

STUK:n viranomaisohjeita



## STM 423/2000 25 §

- \* Asetus säteilyn lääketieteellisestä käytöstä:
  - \* Koulutus- ja erilaiset pätevyysvaatimukset
  - \* K-18 (16)
  - \* Laitteet & käyttö
  - \* Laadunvalvonta
  - \* Säteilynkäytön peruseriaatteet

## SÄTEILYNKÄYTÖN PERUSERIAATTEET

- \* Oikeutus
- \* Optimointi (**ALARA**)
- \* Yksilönsuoja

## OIKEUTUSPERIAATE

- \* Tutkimuksesta oltava enemmän hyötyä kuin haittaa

## OPTIMOINTIPERIAATE

- \* **ALARA (As Low As Reasonably Achievable)**
- \* Säteiansios pidettävä niin pienenä kuin käytännöllisin toimenpitein mahdollista.
- \* Riittävä kuvanlaatu


## YKSILÖNSUOJAPERIAATE

- \* Säteilyöntekijöiden ja väestön altistumista säteilylle rajoitetaan annosrajoilla
  - \* Säteilytilojen rakenteet
  - \* Annostarkkailu

## ST-ohje 3.1

- \* Hammasröntgenkuvauksiin koulutuksen saanut lähihoitaja voi tehdä lääkärin ohjeiden mukaan hammasröntgenkuvauksia.
- \* Lääkärin määräämä lähete vaaditaan röntgenkuvauksen toteuttamiseen
- \* Lääkärin oltava tavoitettavissa kuvauksen aikana.
- \* Tutkimustiedot kirjattava siten, että säteilyannos määritettävissä jälkikäteen.
- \* Laadunvarmistus määräajoin

## SÄTEILYLAKI 1991/592

- \* Stuk valvova viranomainen 
- \* Turvallisuuslupa
- \* Säteilynkäytön organisaatio
- \* Laitteille asetetut vaatimukset
- \* Käyttötilat

## SÄTEILYN KÄYTÖN ORGANISAATIO

- \* Turvallisuudesta vastaava johtaja oltava, jos on turvallisuusluvasta varaista toimintaa.
- \* Hammasröntgentoiminta on turvallisuusluvasta vapautettua toimintaa
- \* Paltsi, jos käytössä KKTT

## KÄYTTÖTILAT



## SÄTEILYASETUS 1512/1991

- \* Työ on säteilytyötä jos annos voi ylittää 1 mSv/vuosi
- \* Vuodessa 50 mSv
- \* Viiden vuoden keskiarvo  $\leq 20$  mSv/v
- \* Potilaalla ei annosrajaa!
- \* **ALARA**-periaate suojelee

## SÄTEILYSUOJELU

## SÄTEILYLÄ SUOJAUTUMINEN PERUSTUU...

- \* AIKA
- \* ETÄISYYS
- \* VÄLIAINE



## SÄDESUOJAN OIKEANLAINEN KÄYTTÄMINEN

- \* Sädesuoja ei kuvattavalle alueelle
- \* Sädeherkät elimet suojattava
- \* Paras hyöty kun suoja aivan sädekentän vieressä



## SÄTEILYLTA SUOJAUTUMINEN ERI LAITTEILLA

## HAMMASRÖNTGENLAITTEET

- \* Intraoraalit (tavanomainen hammaskuvaus)
- \* Panoraamatomografia (OPTG)
- \* Kefalostaatti
- \* Kartiokeilätietokonetomografia (3D)

## INTRAORAALI



## PANORAAMATOMOGRAFIA

- \* Panoraamakuva hampalstosta
- \* Kuvausohjelma
- \* Kuvausarvot
- \* Huolellinen asettelu
- \* Sädesuojat



## KEFALOSTAATTI



- \* Kallon sivukuva
- \* Teline, joka pitää pään paikoillaan
- \* Kuvausarvot
- \* Sädesuojat



### KKTT (3D)

- \* Kuvausarvot
- \* Kuvausalueen koko
- \* Sädesuojat?





### LAPSET OVAT HERKEMPIÄ SÄTEILYLLE

- \* Suuri osa hammaskuvauksista tehdään lapsille
- \* Odotettavissa oleva elinikä pidempi
- \* Lapsilla vähemmän rasvakudosta (sädeherkät elimet lähellä ihoa)
- \* Solut herkässä jakautumisvaiheessa
- \* **ALARA**-periaate!!



### RASKAANA OLEVAN KUVAAMINEN

- \* Lääkäri päättää oikeutuksesta
- \* Vain jos pakottava syy
- \* Sikiö suojattava!
- \* Raskaana oleva ei voi toimia kiinnipitäjänä



### KIITOS!

Liite 3. Arviointilomake suun terveydenhoidon koulutusohjelman opettajalle

## OPETTAJAN PALAUTE SÄTEILYSUOJELUOPPITUNNEISTA

Vastaa perustellen

1. Oliko sisällön määrä sopiva käytettävissä olevaan aikaan suhteutettuna? Olisiko jotain aihealueita voitu käsitellä enemmän tai vähemmän?
2. Oliko sisältö oikeanlaista? (ST-ohje 1.7 vaatimusten pohjalta)
3. Käsiteltiinkö oppitunneilla (suun terveydenhoidon koulutusohjelman) lähihoitajan työhön liittyviä oleellisia asioita?
4. Arvioi, tiedostavatko tunnille osallistuneet lähihoitajaopiskelijat ammattiinsa liittyvät säteilyn terveyshaitat oppituntien jälkeen riittävällä tasolla?
5. Toimivatko käytetyt opetusmenetelmät:
  - a. Teoriaosuudella?
  - b. Demonstraatio-osuudella?
  - c. Tälle kohdeyleisölle?
6. Arvioi oppitunnin järjestelyjä (opiskelijaryhmän hallinta, aikataulu ym.)
7. Arvioi esittäjien asiantuntijuutta ja opetustaitoja sanallisesti
8. Kouluarvosana oppitunneista (4–10): \_\_\_\_\_

Muuta hyvää/huonoa:

## Liite 4. Arviointilomake kohdeyleisölle

**PALAUTE SÄTEILYSUOJELUOPPITUNNEISTA**

Arvioinnit käsitellään nimettömästi

Arvioi opetuksen eri osa-alueiden onnistumista asteikolla 1-5.

5=paras mahdollinen

1=huonoin mahdollinen

Ympyröi mielestäsi onnistumista parhaiten kuvaava vaihtoehto

- |                                            |                           |
|--------------------------------------------|---------------------------|
| 1. Esityksen- ja asiakokonaisuuden selkeys | 1.....2.....3.....4.....5 |
| 2. Näkyvä ja selkeä havainnointimateriaali | 1.....2.....3.....4.....5 |
| 3. Kuuluva puheääni                        | 1.....2.....3.....4.....5 |
| 4. Käytännön esimerkit                     | 1.....2.....3.....4.....5 |
| 5. Luennoitsijoiden asiantuntijuus         | 1.....2.....3.....4.....5 |
| 6. Luennoitsijoiden opetustaidot           | 1.....2.....3.....4.....5 |
| 7. Opiskelijoiden huomioon ottaminen       | 1.....2.....3.....4.....5 |
| 8. Opiskeluolosuhteet                      | 1.....2.....3.....4.....5 |

## Liite 5. Sopimus PowerPoint-esityksen kuvien ottamisesta

**SOPIMUS POWERPOINT ESITYKSEN KUVIEN OTTAMISESTA**

Teemme opinnäytetyönä oppituntia säteilyturvallisuudesta Tampereen seudun ammattiopiston suun terveydenhoidon koulutusohjelman lähihoitajaopiskelijoille. Opinnäytetyön tavoitteena on säteilysuojeluoppituntien avulla johdattaa suun terveydenhoidon koulutusohjelman lähihoitajaopiskelijoita turvalliseen säteilyn lääketieteelliseen käyttöön. Pyydämme kohteliaimmin valokuvauslupaa hammasröntgenlaitteista- ja välineistä, jotka ovat [REDACTED]. Tarvitsemme kuvia oppitunneilla esitettävään PowerPoint esitykseen, jossa esitellään hammasröntgenlaitteita sekä sädesuojia, ja turvallisia toimintatapoja. Kuvia ei oteta potilaista eikä hoitajista. Opinnäytetyön tekijät toimivat tarvittaessa itse kuvissa malleina. Laitteissa näkyvät merkit ja logot retusoidaan kuvista pois.

Valokuvaaja pitää itsellään kuvien tekijänoikeudet. Kuvia ei käytetä myyntitarkoituksiin. Kuvien ottopaikkaa ei mainita opinnäytetyössä. Opinnäytetyö julkaistaan ammattikorkeakoulujen verkkokirjastossa Theseuksessa.

**Opinnäytetyön tekijät:**

[REDACTED]  
[REDACTED] :

\_\_\_\_\_  
Allekirjoitus

\_\_\_\_\_  
Allekirjoitus

\_\_\_\_\_  
Nimenselvennys

\_\_\_\_\_  
Nimenselvennys

\_\_\_\_\_  
Allekirjoitus

\_\_\_\_\_  
Nimenselvennys

Tampereella \_\_\_\_ / \_\_\_\_ 2013,



## Liite 6. Lupa kuvien käyttämiseen opinnäytetyössä

## LUPA KUVIEN KÄYTTÄMISEEN OPINNÄYTETYÖSSÄ

Teemme opinnäytetyötä säteilysuojelusta hammasröntgentoiminnassa. Opinnäytetyö toteutetaan toiminnallisena opinnäytetyönä ja tuotoksena on oppituntien pitäminen Tampereen seudun ammattioppilaitoksen suun terveydenhoidon koulutusohjelman lähihoitajaopiskelijoille.

Pyydämme kohteliaasti lupaa käyttää keväällä 2012 terveyskeskuksessa harjoitustyötä varten otettuja kuvia opinnäytetyössämme. Kuvia käytetään oppitunnilla esitettävässä PowerPoint-esityksessä. Valmis opinnäytetyö julkaistaan Theseus julkaisuarkistossa.

Päiväys: \_\_\_\_\_

Allekirjoitus: \_\_\_\_\_