

Tuija Anttila & Susanna Manninen

**POIKKEAVAT TAPAHTUMAT SÄTEILYN LÄÄKETIETEELLISESSÄ  
KÄYTÖSSÄ ERÄÄSSÄ YLIOPISTOLLISESSA SAIRAALASSA**

**POIKKEAVAT TAPAHTUMAT SÄTEILYN LÄÄKETIETEELLISESSÄ  
KÄYTÖSSÄ ERÄÄSSÄ YLIOPISTOLLISESSA SAIRAALASSA**

Tuija Anttila  
Susanna Manninen  
Opinnäytetyö  
Syksy 2014  
Radiografian ja sädehoidon ko.  
Oulun ammattikorkeakoulu

# TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu  
Radiografian ja sädehoidon koulutusohjelma

---

Tekijät: Tuija Anttila & Susanna Manninen

Opinnäytetyön nimi: Poikkeavat tapahtumat säteilyn lääketieteellisessä käytössä eräässä yliopistollisessa sairaalassa

Työn ohjaajat: Anja Henner & Karoliina Paalimäki-Paakki

Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Syksy 2014 Sivumäärä: 49 + 6 liitesivua

---

Poikkeavien tapahtumien ilmoittaminen ja raportointi ovat tärkeä osa säteilyturvallisuuksia. TT-tutkimusmäärien kasvaessa säteilyn käyttö ja sen myötä myös säteilyn aiheuttamat haitat lisääntyvät. Röntgenhoitajan työssä turvallisuusnäkökohtiin tulisi kiinnittää entistä enemmän huomiota. Poikkeavista tapahtumista ilmoittaminen ja raportointi perustuvat sekä säteilylakiin 592/1991 että säteilyasetukseen 1512/1991.

Tutkimuksen tarkoitus on kuvailla erään yliopistollisen sairaalan kuvantamisyksiköissä tapahtuneita säteilyn lääketieteellisen käytön poikkeavia tapahtumia vuosien 2012 – 2014 aikana. Tutkimuksen tavoitteena on tuotetun tiedon avulla kehittää nykyistä raportointijärjestelmää ja ennalta ehkäistä säteilyn lääketieteellisen käytön poikkeavia tapahtumia kyseisen yliopistollisen sairaalan kuvantamisyksiköissä. Tutkimuksen tuloksilla pyritään parantamaan potilasturvallisuutta ja edistämään turvallisuuskulttuuria kuvantamisyksiköissä.

Tutkimus on laadullinen ja aineiston analysointi etenee induktiivisesti yksittäisestä yleiseen. Tutkimuksemme aineisto muodostuu erään yliopistollisen sairaalan kuvantamisyksiköissä tehdyistä 44 laatupoikkeamailmoituksesta. Kuvantamisyksiköissä käytössä olevan käytännön mukaan säteilytyöntekijä on velvollinen täyttämään laatupoikkeamakaavakkeen säteilyn lääketieteellisessä käytössä tapahtuneen poikkeavan tapahtuman johdosta. Tutkimusaineisto analysoitiin aineistolähtöistä sisällönanalyysiä käyttäen.

Tutkimustulosten mukaan säteilyn lääketieteellisen käytön poikkeavien tapahtumien syyt voidaan jakaa laiteturvallisuuteen ja turvallisiin työskentelytapoihin. Molemmat käsitteet liittyvät olennaisesti turvallisuuskulttuurin toteutumiseen säteilyn lääketieteellisessä käytössä. Yli 60 prosenttia raportoiduista poikkeavista tapahtumista liittyi turvallisiin työskentelytapoihin.

Tutkimustuloksia voidaan hyödyntää säteilyn lääketieteellisen käytön poikkeavien tapahtumien ennalta ehkäisyssä sekä säteilysuojelukoulutuksessa. Tutkimustulosten suurin hyötyjä on potilas. Säteilytyöntekijää tulisi rohkaista ja kannustaa raportoimaan poikkeavista tapahtumista ilman ennakkopelkoja. Yhtenä jatkotutkimushaasteena on tutkia, miten röntgenhoitajat kokevat poikkeavien tapahtumien ilmoittamisen hyödyn ja tärkeyden.

---

Asiasanat: poikkeavat tapahtumat, säteilyn käyttö, turvallisuuskulttuuri, laatupoikkeamailmoitus

## ABSTRACT

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

---

Authors: Tuija Anttila & Susanna Manninen

Title of thesis: Abnormal Incidents in Medical Use of Radiation in One University Hospital

Supervisors: Anja Henner & Karoliina Paalimäki-Paakki

Term and year when the thesis was submitted: Autumn 2014 Number of pages: 49 + 6 appendices

---

Reporting an abnormal incident is important part of radiation safety. Amount of CT radiation examinations and use of radiation is increasing. Due to this radiation disadvantages are also increasing. Radiographers should pay attention to safety issues in the use of radiation. Abnormal incidents reporting is based on the radiation act and radiation law.

The purpose of this study is to describe what kind of abnormal incidents have been reported in one university hospital in years 2012 – 2014. The aim of this study is to produce information for improving current reporting system and patient safety. The aim is also to prevent abnormal incidents in the use of radiation and to improve safety culture in radiology units.

The study was qualitative and data analysis proceeds inductively from separate cases to generic cases. Research material consists of 44 quality reports reported in one university hospital. Radiation worker is obligated to report all abnormal incidents by filling up quality form. The data was analysed using the method of inductive content analysis.

According to the results reasons of abnormal incidents in use of radiation can be divided into equipment and working safety. Both of these concepts can be integrated into safety culture in use of medical radiation. Over 60 percent of the reported abnormal incidents were related to working safety.

These results increase knowledge of preventing abnormal incidents in the future. The results can be used in radiation protection training. The main benefits of the results are to patients. Radiation workers should be encouraged to report abnormal incidents without fear of consequences. Further research could deal with how radiographers experience abnormal incidents reporting.

---

Keywords: abnormal incidents, use of radiation, safety culture, quality reports

## SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ.....	3
ABSTRACT.....	4
1 JOHDANTO .....	6
2 TURVALLISUUSKULTTUURI JA POIKKEAVAT TAPAHTUMAT SÄTEILYN LÄÄKETIETEELLISESSÄ KÄYTÖSSÄ.....	8
2.1 Säteilyn käyttö.....	8
2.2 Säteilyn käytön kliininen auditointi.....	8
2.3 Turvallisuuskulttuuri säteilytyössä .....	9
2.3.1 Potilasturvallisuuskulttuuri terveydenhuollossa .....	11
2.3.2 Turvallisuuskulttuuri säteilyn lääketieteellisessä käytössä .....	12
2.3.3 Työturvallisuus säteilyn käytössä.....	13
2.4 Poikkeavat tapahtumat säteilyn lääketieteellisessä käytössä.....	14
2.4.1 Poikkeavien tapahtumien ilmoittaminen säteilyn lääketieteellisessä käytössä .....	15
2.4.2 Säteilyn lääketieteellisen käytön poikkeavien tapahtumien ennalta ehkäisy ja raportointi .....	18
3 TUTKIMUSTEHTÄVÄ .....	20
4 TUTKIMUSMETODOLOGIA .....	21
5 TUTKIMUKSEN TOTEUTTAMINEN.....	23
5.1 Aineiston hankinta .....	23
5.2 Aineiston analysointi .....	23
6 POIKKEAVAT TAPAHTUMAT.....	28
6.1 Laiteturvallisuus säteilyn lääketieteellisessä käytössä.....	28
6.2 Turvalliset työskentelytavat säteilyn lääketieteellisessä käytössä.....	31
7 TULOSTEN YHTEENVETO.....	35
8 POHDINTA.....	36
8.1 Tutkimustulosten tarkastelua.....	36
8.2 Kehittämisehdotuksia.....	39
8.3 Tutkimuksen eettisyys ja luotettavuus .....	40
8.4 Omat oppimiskokemukset ja jatkotutkimushaasteet.....	42
LÄHTEET .....	44
LIITTEET .....	50

# 1 JOHDANTO

Turvallisuus on tärkeä ja keskeinen osa-alue säteilytyössä. Säteilyn käytön turvallisuutta ohjaavat säteilylaki 592/1991, säteilyasetus 1512/1991 sekä viranomaisen (Säteilyturvakeskus, STUK) antamat säteilyturvallisuusohjeet (ST-ohjeet). Jokaisen säteilytyöntekijän tulee kiinnittää huomiota työssään turvallisuus näkökohtiin ja pyrkiä toimimaan säteilyn käytön tilanteissa mahdollisimman huolellisesti välttämällä ”läheltä piti” -tilanteiden ja poikkeavien tapahtumien syntymistä. Huolellisesta työkentelystä huolimatta säteilyn käyttöön voi liittyä poikkeavia tapahtumia, joista aiheutuu tai olisi voinut aiheutua ylimääräistä säteilyaltistusta ihmisille. Ennalta ehkäisevä toiminta on yhtä tärkeä osatekijä röntgenhoitajan työssä, sillä hyvällä työn suunnittelulla ja valmistautumisella voidaan välttää poikkeavien tapahtumien syntyminen. (Holopainen 2004, 10 – 12.)

Ionisoivaa säteilyä käytetään hyödyksi terveydenhuollossa ihmisten ja eläinten tutkimiseen ja hoitamiseen. Hyötyjen lisäksi säteily aiheuttaa myös haittoja. (Säteilyturvakeskus 2013, viitattu 28.8.2014.) Tämän vuoksi säteilyn käyttö terveydenhuollossa on tarkasti säädeltyä toimintaa. Säteilyn käyttöä ohjaavia yleisiä periaatteita ovat oikeutus-, optimointi- ja yksilönsuojaperiaate. Jokaisen säteilyn käytössä työskentelevän ammattilaisen tulee perusteellisesti tuntea ja noudattaa toiminnassaan näitä periaatteita. (Säteilylaki 592/1991 1:2 §.)

Turvallisuuskulttuuri luo pohjan turvalliselle säteilyn käytölle. Turvallisuuskulttuurille on olemassa useita erilaisia määritelmiä, mutta yhteistä on se, että niissä korostetaan yksilöiden ja ryhmien sekä yksilöiden ja organisaatioiden asenteita, käsityksiä ja käyttäytymistä (Reiman 2008, 18).

Poikkeavat tapahtumat säteilyn käytössä ovat normaalista toiminnasta poikkeavia tapahtumia, joiden seurauksena turvallisuus vaarantuu merkittävästi säteilyn käyttöpaikalla ja sen ympäristössä (Säteilyturvakeskus 2012, viitattu 3.4.2014). Merkittävistä poikkeavista tapahtumista tulee tehdä kirjallisesti ilmoitus Säteilyturvakeskukselle. Lievemmistä poikkeavista tapahtumista ja ”läheltä piti” -tilanteista ei tarvitse tehdä erikseen ilmoitusta Säteilyturvakeskukselle, mutta näistä tapahtumista

on pidettävä kirjaa ja ne on käsiteltävä käyttöpaikalla sisäisen laatujärjestelmän mukaisesti. (Hallinen 2012, viitattu 3.4.2014.) Säteilyturvakeskukselle ilmoitettujen poikkeavien tapahtumien lukumäärä on kasvanut runsaasti 2010-luvulta lähtien. Syynä tähän ovat poikkeavien tapahtumien raportoinnin vaatimusten tuntemisen lisääntyminen ja avointa raportoimista korostava turvallisuuskulttuuri. (Kettunen 2014, 6.) Vuonna 2013 Suomessa raportoitiin Säteilyturvakeskukselle 121 poikkeavaa tapahtumaa tai havaintoa ionisoivan säteilyn käytössä, joista 87 koski säteilyn käyttöä terveydenhuollossa (Pastila 2014, 19).

Poikkeavien tapahtumien sekä ”läheltä piti” -tilanteiden syiden selvittäminen ja niistä raportointi on ensisijaisen tärkeää, koska näin voidaan tuottaa sekä omalle että toisille työyhteisölle erittäin tärkeää tietoa. Tiedon jakaminen voi auttaa vähentämään poikkeavien tapahtumien syntymistä. Seuranta- ja raportointijärjestelmän tarkoituksena ei ole kenenkään syyllistäminen, vaan tapahtuneesta oppiminen. (Weiner, Hobgood & Lewis 2007, 403 – 413.)

Tämän tutkimuksen tarkoitus on kuvailla erään yliopistollisen sairaalan kuvantamisyksiköissä tapahtuneita säteilyn lääketieteellisen käytön poikkeavia tapahtumia vuosien 2012 – 2014 aikana. Tutkimuksen tavoitteena on tuotetun tiedon avulla kehittää nykyistä raportointijärjestelmää ja ennalta ehkäistä säteilyn lääketieteellisen käytön poikkeavia tapahtumia kyseisen yliopistollisen sairaalan kuvantamisyksiköissä. Tutkimuksen tuloksilla pyritään parantamaan potilasturvallisuutta ja edistämään turvallisuuskulttuuria kuvantamisyksiköissä. Tutkimuksen kohteena olevan yliopistollisen sairaalan kuvantamisyksiköissä otettiin käyttöön erillinen säteilyn lääketieteellisen käytön poikkeavien tapahtumien ilmoitusjärjestelmä syksyllä 2012. Raportointijärjestelmän tarkoituksena on, että säteilytyöntekijä täyttää erillisen laatupoikkeamakaavakkeen säteilyn lääketieteellisen käytön poikkeavan tapahtuman sattuessa. Tavoitteenamme on lisätä tietämystämme ja ymmärrystämme omasta alastamme sekä turvallisista työskentelytavoista, jotta voisimme kuvata potilaita turvallisemmin.

## 2 TURVALLISUUSKULTTUURI JA POIKKEAVAT TAPAHTUMAT SÄTEILYN LÄÄKETIETEELLISESSÄ KÄYTÖSSÄ

### 2.1 Säteilyn käyttö

Ionisoivaa säteilyä käytetään lääketieteessä ihmisten ja eläinten tutkimiseen ja hoitamiseen. Säteilyn käyttöön sisältyy sekä hyötyjä että riskejä, koska pienikin säteilyannos lisää riskiä sairastua syöpään (Säteilyturvakeskus 2013, viitattu 28.8.2014). Vuonna 2008 Suomessa tehtiin yli 3,9 miljoonaa röntgentutkimusta (Tenkanen-Rautakoski 2010, 3). Säteilyn lääketieteellisellä käytöllä tarkoitetaan säteilylain 592/1991 luvun 10 pykälän 38 mukaan toimintaa, *jossa ionisoivaa säteilyä kohdistetaan tarkoituksellisesti ihmiskehoon tai kehon osaan sairauden tutkimiseksi tai hoitamiseksi taikka lääketieteellisen tutkimuksen tai muun toimenpiteen vuoksi.*

Ionisoivan säteilyn käyttö on luvanvaraista toimintaa ja edellyttää kirjallista turvallisuuslupaa Säteilyturvakeskukselta. Haettaessa turvallisuuslupaa on annettava kaikki tarpeelliset tiedot turvallisuuden varmistamiseksi. Säteilytoiminnan turvallisuudesta vastaa ensisijassa toiminnan harjoittaja. (Säteilytoiminnan turvallisuus 2013, 6 – 7.) Säteilyn käyttöä ohjaavat säteilylain mukaiset oikeutus-, optimointi- ja yksilönsuojaperiaatteet, jotka ovat edellytyksenä hyväksyttävälle säteilyn käytölle ja säteilytoiminnalle. *Oikeutusperiaatteen* mukaan säteilytoiminnasta saatavan hyödyn tulee olla suurempi kuin siitä aiheutuva haitta. *Optimointiperiaatteen* mukaan toiminnan tulee olla järjestetty siten, että siitä aiheutuva säteilyaltistus pidetään niin alhaisena kuin se käytännöllisin toimenpitein on mahdollista (ALARA-periaate As Low As Reasonably Achievable). *Yksilönsuojaperiaatteen* mukaan yksilön säteilyaltistus ei saa ylittää sille asetuksella vahvistettuja enimmäisarvoja. (Säteilylaki 592/1991 1:2 §.)

### 2.2 Säteilyn käytön kliininen auditointi

Kliininen auditointi on suunnitelmallista arviointia, jossa selvitetään noudatettuja tutkimus- ja hoitokäytäntöjä, säteilyaltistuksia sekä tutkimus- ja hoitotuloksia vertai-



lemalla niitä hyväksi todettuihin käytäntöihin sekä esitetään tarpeelliseksi arvioituja toimenpiteitä käytäntöjen kehittämiseksi ja perusteettoman säteilyaltistuksen ehkäisemiseksi (Kliinisen auditoinnin asiantuntijaryhmä 2007, viitattu 8.4.2014). Kliininen auditointi vahvistaa säteilyn käytön turvallisuutta ja luo pohjaa yhtenäisille toimintatavoille. Auditointivelvoite perustuu säteilylakiin, jonka mukaan toiminnan harjoittaja on velvollinen järjestämään kliinisen auditoinnin (Säteilylaki 592/1991 10:39 c §). Kliinisen auditoinnin suorittajina ovat toiminnan harjoittajasta riippumattomat, pätevät ja kokeneet asiantuntijat (Kliinisen auditoinnin asiantuntijaryhmä 2007, viitattu 8.4.2014).

Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen säteilyn lääketieteellisestä käytöstä (423/2000 4:20 §) mukaan kliininen auditointi tulee suorittaa vähintään viiden vuoden välein. Auditoinnin jälkeen toiminnan harjoittajalle osoitetaan auditointiraportti, jossa esitetään olennaiset havainnot, niiden perusteella tehdyt arviot ja päätelmät sekä auditoinnin suorittajien suositukset kehittämistoimenpiteiksi (Sosiaali- ja terveysministeriön asetus säteilyn lääketieteellisestä käytöstä 423/2000 4:22 §).

Euroopan unionin Med-direktiivi 97/43/Euratom toi kliinisen auditoinnin käsitteen säteilyn lääketieteelliseen käyttöön. Direktiivi toi uusia vaatimuksia säteilyn käytölle ja sen tarkoituksena ei ole pelkästään lisätä säteilysuojelua, vaan parantaa säteilyn lääketieteellisen käytön laatua ja tehokkuutta. Eri maissa kliiniset auditoinnit suoritetaan omien menettelytapojen mukaan. (European Commission 2009, 13.)

Euroopan komission suositusten mukaan kliinisen auditoinnin tulee olla systemaattista ja jatkuvaa. Auditointi voidaan jakaa sisäiseen ja ulkoiseen auditointiin, jotka ovat yhtä tärkeitä, ja joiden tulee täydentää toisiaan. Sisäinen auditointi on osa organisaation itsenäistä laadunvalvontaa (itsearviointi). Sisäisen auditoinnin tulee olla jatkuvaa toimintaa ja vähintään kerran vuodessa tulee suorittaa kattavampi tarkastus. (European Commission 2009, 28 – 29, 51.)

### **2.3 Turvallisuuskulttuuri säteilytyössä**

Turvallisuuskulttuuri luo vankan pohjan turvalliselle ja luotettavalle säteilyn käytölle. Tarkoituksena on luoda työntekijöille edellytykset turvalliseen toimintaan ja

kannustaa heitä siihen. Hyvään turvallisuuskulttuuriin kuuluu kaikkien työntekijöiden osallistuminen ja ylimmän johdon sitoutuminen sekä näkyvyys. (Säteilytoiminnan turvallisuus 2013, 7.)

Turvallisuuskulttuuri-käsitteen säteilyn käytön yhteydessä määritteli kansallinen atomienergiajärjestön IAEA:n ydinturvallisuusryhmä INSAG. Turvallisuuskulttuuri-käsitettä käytettiin ensimmäisen kerran 1980-luvulla Tšernobylin ydinvoimalaonnettomuuden tutkinnan yhteydessä havainnollistamaan sitä, että onnettomuudet eivät johdu pelkästään teknisistä vioista tai yksittäisten ihmisten tekemistä inhimillisistä virheistä. Käsitteen avulla haluttiin tuoda esiin, että johtamiseen, organisaatioon, työyhteisöön ja jopa yhteiskuntaan liittyvät tekijät vaikuttavat onnettomuuksien syntyyn. Turvallisuuskulttuurin käsite on levinnyt laajasti eri alojen käyttöön. Eri alat määrittelevät käsitteen eri tavoin, mutta yhteistä on se, että niissä korostetaan niin yksilöiden kuin ryhmien sekä yksilöiden ja organisaatioiden asenteita, käsityksiä ja käyttäytymistä. Hyvään turvallisuuskulttuuriin kuuluu vaaratilanteista, tapaturmista ja häiriöistä oppimisen lisäksi myös lisääntyvä ymmärrys organisaation haavoittuvuuksista ja niiden muuttumisesta. (Reiman 2008, 18 – 19, 59.) Kulttuurillisten tekijöiden tärkeyden tunnistaminen perustuu tutkimuksiin, joita on tehty korkean luotettavuuden teollisuuden aloilla, kuten ydinvoima ja petrokemiallinen prosessointi. Tšernobylin onnettomuuden tutkinta osoitti, että huono turvallisuuskulttuuri oli merkittävä kausaalinen tekijä. (Fleming 2005, 14.)

Turvallisuuskulttuuri on monitasoinen ilmiö. Servomaan ja Holopaisen (2005, 2481) mukaan turvallisuuskulttuuri koostuu niistä arvoista, asenteista, uskomuksista, normeista sekä sosiaalisista rooleista ja teknisistä menettelyistä, joiden avulla pyritään minimoimaan henkilöstön, asiakkaiden ja yleisön altistuminen vaarallisille ja haitallisille olosuhteille. Turvallisuuskulttuurilla voidaan ajatella olevan kolme eritasoista osajärjestelmää, joita ovat työ, organisaatio ja ihmiset. Turvallisuuskulttuuriin vaikuttavat monet tekijät, joista merkittävimmät ovat kansallinen kulttuuri, viranomaisten toiminta, organisaatioympäristö, henkilöstön ominaispiirteet, sosiopolitiittinen ympäristö, työn ja teknologian ominaispiirteet, organisaation historia ja liiketaloudelliset tekijät.

Ydinturvallisuudessa on käytössä SAHARA-periaate (Safety As High As Reasonably Achievable), jossa turvallisuusvalvonta on moniportaista. Käsitteenä tätä periaatetta voidaan soveltaa myös säteilyn lääketieteelliseen käyttöön. Turvallisuus varmistetaan useassa eri vaiheessa. Ensimmäisessä vaiheessa tehdään ennalta ehkäiseviä toimenpiteitä, toisessa vaiheessa käytön aikaista turvallisuusvalvontaa ja kolmannessa altistuksen jälkeisiä toimenpiteitä. Ensimmäiseen vaiheeseen sisältyvät turvallisuusluvan ja organisaatioselvityksen tekeminen sekä säteilyturvallisuudesta vastaavan johtajan nimeäminen. Toinen vaihe sisältää ST-ohjeiden noudattamisen, laadunvarmistuksen ja säännölliset tarkastukset. Kolmas vaihe sisältää esimerkiksi onnettomuuden sattuessa syiden selvittämisen, säteilyhaitan arvioinnin ja korjaavien toimenpiteiden tekeminen. Turvallisuutta parantavat lisäksi erilaisten optimointimenetelmien käyttö ja hyvien käytäntöjen mukaiset työtavat. (Servomaa & Holopainen 2005, 2484.)

### **2.3.1 Potilasturvallisuuskulttuuri terveydenhuollossa**

Terveydenhuollossa turvallisuuskulttuurilla tarkoitetaan yksilöiden ja yhteisön tapaa toimia siten, että varmistetaan potilaiden saaman hoidon turvallisuus. Potilasturvallisuuskulttuuri koostuu riskien arvioimisesta, ehkäisevistä ja korjaavista toimenpiteistä sekä toiminnan jatkuvasta kehittämisestä. Potilaan hoitoon liittyviä riskejä ja hoidon aikana aiheutuvia haittoja voidaan vähentää vahvistamalla turvallisuuskulttuuria. Henkilöstö, potilaat sekä omaiset uskaltavat ilmaista huolensa ja puuttua toiminnassa tai ympäristössä havaitsemiinsa turvallisuutta uhkaaviin tekijöihin paremmin, jos havaitut poikkeamat, ”läheltä piti”-tilanteet ja haittatapahtumat käsitellään avoimesti. Turvallisuuskulttuurin pohja rakennetaan jo ammattihenkilöiden koulutuksessa. (Sosiaali- ja terveysministeriö 2009, 12, 14.) Terveydenhuollossa turvallisuuskulttuuri vaikuttaa potilasturvallisuuteen motivoimalla terveydenhuoltohenkilöstöä valitsemaan sellaisia käyttäytymismalleja, jotka lisäävät potilasturvallisuutta (Fleming 2005, 15).

Sosiaali- ja terveysministeriön tavoitteena on potilasturvallisuus ja sen edistäminen. Tarkoituksena on yhtenäistää potilasturvallisuuskulttuuria ja sen toteutumista terveydenhuollossa. Yhtenä tavoitteena on vaaratapahtumien raportointi ja niistä oppiminen. Potilasturvallisuus on perusta laadukkaalle hoidolle. Se käsittää peri-

aatteet ja toiminnot, joilla varmistetaan potilaiden hoidon turvallisuus. (Sosiaali- ja terveysministeriö 2009, 3, 11.) Potilasturvallisuutta vaarantavien tapahtumien raportointiin on kehitetty työkalu nimeltä HaiPro (haittatapahtumien raportointiprosessi). Se perustuu vapaaehtoiseen, luottamukselliseen ja syyttelemättömään vaaratapahtumien ilmoittamiseen ja käsittelyyn. (HaiPro 2013, viitattu 29.8.2014.)

Terveysten- ja sairaanhoidossa vaaratapahtumat ovat aina mahdollisia riippumatta siitä, kuinka ammattitaitoista ja työhönsä sitoutunutta henkilökunta on tai kuinka säädeltyä toiminta on. Poikkeavien- ja vaaratapahtumien raportointiin, seurantaan ja käsittelyyn on oltava selkeät menettelytavat ja henkilöstö on koulutettava erityisesti poikkeavien tapahtumien raportointiin. Poikkeavien tapahtumien taustalla voi usein olla piileviä tekijöitä, jotka on tärkeä saada esiin ennen kuin haittoja syntyy. Turvallisuusriskien ennakointi ja analysointi sekä niihin puuttuminen ajoissa ovat tärkeitä haittatapahtumien ehkäisyssä. Potilas, asiakas ja hänen läheisensä on hyvä ottaa mukaan hoidon turvallisuuden edistämiseen. Haittatapahtuman sattuessa siitä kerrotaan potilaalle avoimesti ja tapahtuma sekä mahdolliset seuraukset käydään potilaan kanssa läpi unohtamatta anteeksipyyntöä. Luottamuksellinen ilmapiiri lisää potilaan rohkeutta tuoda esiin turvallisuudessa havaitsemiaan puutteita. Avoimuutta edistää haittatapahtumista saadun tiedon analysointi ja julkistaminen. (Sosiaali- ja terveysministeriö 2009, 3, 11, 15 – 17.)

### **2.3.2 Turvallisuuskulttuuri säteilyn lääketieteellisessä käytössä**

Turvallisuuskulttuuria säteilyn käytössä on tutkittu eri näkökulmista. Niemen (2006, 90–91) mukaan röntgenhoitajien turvallisuuskulttuuri säteilyn lääketieteellisessä käytössä on monitasoinen ilmiö, joka muodostuu neljästä jaetusta merkitysjärjestelmästä. Näitä järjestelmiä ovat osaamisen haasteet turvallisuuskulttuurin jäsentäjinä, yhteistyön ulottuvuudet turvallisuuskulttuurin mahdollistajina, hämmennys turvallisuuskulttuurin ehdollistajana ja moniulotteinen ammatillisuus turvallisuuskulttuurin perustana.

Tutkimuksen tulosten mukaan röntgenhoitajan ammatissa tekniikan hyväksikäytöllä vaikutetaan olennaisella tavalla potilaan saamaan hoitoon, mutta röntgenhoitajan työhön ei nähdä kuuluvan perinteinen sairaanhoidollinen hoitotyö. Yhteistyö ja

tiedon jakaminen nähdään tärkeänä turvallisuuskulttuurin osa-alueena. Röntgenhoitajan työ edellyttää jatkuvaa tietojen ja taitojen ylläpitämistä ja kehittämistä, koska teknologia uudistuu nopeasti. Röntgenhoitajan säteilynsuojelijan rooli on moninainen, sillä hoitaja toimii siinä suhteessa potilaisiin, muihin röntgenhoitajiin ja toimintaympäristöön. Säteilysuojelu on keskeinen tekijä röntgenhoitajan ammatissa, mutta röntgenhoitajia hämmensivät erilaiset ohjeistukset ja käytännöt säteilynsuojelun toteuttamisessa. (Niemi 2006, 90 – 91.)

Holopainen (2004, 64 – 66) on perehtynyt tutkimuksessaan turvallisuuskulttuurin käsitteeseen säteilyn lääketieteellisessä käytössä vastaavan johtajan näkökulmasta käsin. Tutkimuksen tulosten mukaan lääketieteellistä säteilyn käyttöä koskevassa tiedonsaamisessa oli ongelmia, joiden voitiin ajatella heikentävän vastaavien johtajien turvallisuuskulttuurin muodostumista tai kehittymistä. Osa vastaavista johtajista ei kokenut asemaansa arvostetuksi ja osan asema oli epäselvä. Vastavilla johtajilla oli kuitenkin halua hyvän turvallisuuskulttuurin mukaisiin toimintoihin ja kehittymiseen, mutta heiltä puuttui edellytyksiä tai resursseja. Tässäkin tutkimuksessa korostuivat turvallisuuskulttuurin keskeisiksi tekijöiksi tiedon saaminen, jakaminen ja yhteistyö eri tasoilla toimijoiden kesken.

Keskeisimmät tekijät, jotka vaikuttavat säteilyn lääketieteellisen käytön turvallisuuskulttuuriin, ovat lainsäädäntö, toimintaympäristö, johtamistyyli, työntekijät sekä heidän asenteensa, potilaan säteilyannoksen optimointi ja tekniset ominaisuudet. Suurimmat esteet hyvälle turvallisuuskulttuurille säteilyn lääketieteellisessä käytössä ovat ennakkoasenteet ja muutoksen pelko. (Henner & Servomaa 2010, 1115, 1122.)

### **2.3.3 Työturvallisuus säteilyn käytössä**

Säteilytyötä tekevät työntekijät tulee jaotella Säteilyasetuksen 1512/1991 3 luvun 10 §:n mukaan säteilytyöluokkaan A tai B. Säteilytyöluokkaan A kuuluvat työntekijät, joille työstä aiheutuva efektiivinen annos on tai voi olla suurempi kuin 6 mSv vuodessa tai ekvivalenttiannos on suurempi kuin määritelty annosraja. Efektiiviseen annokseen täytyy ottaa huomioon työhön liittyvä poikkeavaan säteilyaltistukseen johtavan tapahtuman mahdollisuus. Muut kuin säteilytyöluokkaan A kuuluvat

työntekijät kuuluvat säteilytyöluokkaan B. Säteilytyötä tekevä työntekijä ei voi olla alle 18-vuotias (Säteilyturvallisuus työpaikalla 2009, 9).

Säteilytyötä tekeville työntekijöille sekä harjoittelijoille ja opiskelijoille on annettava säteilysuojelun yleisiä perusteita käsittelevää koulutusta. Heidät on opastettava turvalliseen työskentelyyn ja heille on annettava toimintaohjeet poikkeavien tapahtumien varalta. Työntekijä on velvollinen huolehtimaan omasta ja muiden henkilöiden säteilyturvallisuudesta sekä noudattamaan annettuja määräyksiä ja ohjeita. Toiminnan harjoittajan on opastettava myös ne ulkopuoliset työntekijät, jotka osallistuvat säteilytyöhön, turvalliseen työskentelyyn. (Säteilyturvallisuus työpaikalla 2009, 10.)

Säteilyn käyttö on lisääntynyt terveydenhuollossa viime vuosina. Säteilyturvakus teki vuonna 2010 yhdessä opetus- ja kulttuuriministeriön kanssa selvityksen terveydenhuollon henkilöstön perus- ja jatkokoulutukseen sisältyvästä säteilysuojelukoulutuksesta. Selvityksen mukaan säteilysuojelukoulutuksessa oli puutteita. Säteilysuojelukoulutuksen tavoitteena on vähentää turhaa säteilyaltistusta ja siksi asianmukaiseen koulutukseen tulisi kiinnittää huomiota. Suomessa osa ammattikorkeakouluista ei tarjoa lainkaan säteilysuojelukoulutusta sairaanhoitajiksi ja ensihoitajiksi opiskeleville. Röntgenhoitajaopiskelijat saavat runsaasti säteilysuojelukoulutusta, mutta työnantajien mielestä heidän osaamisensa ei täytä tavoitteita. Tärkeää olisi, että terveydenhuollon säteilysuojelukoulutus täyttäisi säteilylainsäädännön vaatimukset ja työnantajien odotukset. (Paasonen 2011, 29 – 30; Paasonen, Savolainen, Henner, Bly, Kettunen & Havukainen 2014, 9 – 12.)

#### **2.4 Poikkeavat tapahtumat säteilyn lääketieteellisessä käytössä**

Poikkeavana tapahtumana voidaan pitää säteilyn lääketieteellisessä käytössä normaalista toiminnasta poikkeavaa tapahtumaa, jonka seurauksena turvallisuus vaarantuu merkittävästi säteilyn käyttöpaikalla tai sen ympäristössä. Tämän lisäksi poikkeavaan tapahtumaan voidaan lukea poikkeuksellinen havainto tai tieto, jolla on olennaista merkitystä työntekijöiden, ympäristön tai potilaiden säteilyturvallisuuden kannalta. (Säteilyturvakus 2012, viitattu 3.4.2014.) Poikkeavia tapahtumia säteilyn lääketieteellisessä käytössä voivat olla esimerkiksi tilanteet, joissa

kuvataan väärä potilas tai kohdealue tai kuvauksesta aiheutuu poikkeuksellisen suuri säteilyaltistus. Poikkeava tapahtuma on myös tilanne, jossa henkilökuntaan kuuluva työntekijä tai ulkopuolinen henkilö on tahattomasti läsnä valvonta-alueella kuvauksen tai toimenpiteen aikana. (Hallinen 2011, 27.)

Poikkeavat tapahtumat voidaan jaotella sen perusteella keneen vaaratilanne on kohdistunut: henkilökuntaan, ulkopuolisiin henkilöihin vai potilaaseen. Vaaratilanteen kohteena ollessa potilas, luokitellaan tilanne toteutuneen tai mahdollisen virheannoksen suuruuden ja yksittäiselle potilaalle aiheutuneen haitan suuruuden mukaan. (Sädehoidon turvallisuus 2011, 9.)

IAEA määrittelee poikkeavan tapahtuman (incident) seuraavasti: tahaton tapahtuma, kuten käyttövirheet, laitevauriot, alkuunpanevat tapahtumat, onnettomuuksista ennalta varoittavat merkit, ”läheltä piti”-tilanteet tai muut häiriöt taikka pahaa tarkoittavat tai tarkoittamattomat luvattomat teot, joiden seuraukset tai potentiaaliset seuraukset eivät ole merkityksettä suojelun tai turvallisuuden kannalta (IAEA 2007, 93).

Potilasturvallisuuteen liittyvä poikkeava tapahtuma voi johtua tekemisestä, tekemättä jättämisestä tai suojausten pettämisestä. Se voi liittyä ennalta ehkäisyyn, taudinmääritykseen, hoitoon, kuntoutukseen, kirjaamiseen tai raportointiin. ”Läheltä piti”-tapahtuma voidaan puolestaan määrittää tapahtumaksi, joka olisi voinut aiheuttaa haittaa potilaalle. Haitalta vältyttiin sattumalta tai koska poikkeama tai vaaratilanne havaittiin ajoissa ja haitalliset seuraukset pystyttiin estämään. (STAKES 2006, 6.)

#### **2.4.1 Poikkeavien tapahtumien ilmoittaminen säteilyn lääketieteellisessä käytössä**

Suomessa poikkeavia tapahtumia valvova viranomainen on Säteilyturvakeskus. Säteilyasetus velvoittaa ilmoittamaan poikkeavista tapahtumista Säteilyturvakeskukselle viivytyksettä. Asetuksen mukaan poikkeavia tapahtumia ovat tilanteet, joiden seurauksena turvallisuus säteilyn käyttöpaikalla tai sen ympäristössä merkittävästi vaarantuu, säteilylähteen katoaminen, anastus tai sen joutuminen muulla

tavalla pois luvanhaltijan hallusta sekä muu poikkeava havainto tai tieto, jolla on olennaista merkitystä työntekijöiden tai ympäristön säteilyturvallisuuden kannalta. (Säteilyasetus 1512/1991 4:17 §.) Poikkeavan tapahtuman ensi-ilmoitus tehdään yleensä puhelimitse, mutta se on vahvistettava mahdollisimman pian kirjallisesti. Toiminnan harjoittajan vastuulla on, että poikkeavasta tapahtumasta laaditaan kirjallinen raportti, josta ilmenevät tapahtuman tai havainnon yksityiskohtaiset tiedot sekä toimenpiteet vastaavien tapahtumien estämiseksi. (Säteilyturvallisuus työpaikalla 2009, 15.) Vakavasta poikkeavasta tapahtumasta puhelimitse tehtävässä ilmoituksessa on ilmoitettava toiminnan harjoittaja ja vastaava johtava, ilmoituksen antajan nimi ja yhteystiedot, tapahtuma-aika ja -paikka, tapahtuman kuvaus, tiedot vaaratilanteeseen joutuneista henkilöistä ja heille mahdollisesti aiheutuneesta säteilyaltistuksesta, välittömät toimenpiteet sekä ensiarvio tapahtuman syistä. Kirjallinen ensi-ilmoitus poikkeavasta tapahtumasta löytyy Säteilyturvakeskuksen internetsivuilta. (Säteilyturvakeskus 2014, viitattu 29.8.2014.)

Säteilyturvakeskus on yhtenäistänyt poikkeavin tapahtumien ilmoituskäytäntöjä. Ohjeiden mukaan Säteilyturvakeskukselle on tehtävä viivytyksettä ilmoitus, jos ulkopuolinen henkilö, työntekijä tai sikiö on altistunut vahingossa säteilylle. Ilmoitus on tehtävä viivytyksettä, jos potilaalle aiheutuu ylimääräistä säteilyaltistusta, jonka aiheuttajana on laitteen toistuva virheellinen toiminta, esimerkiksi laitevika tai virheelliset asetukset. Lisäksi ilmoitus on tehtävä viivytyksettä, jos poikkeavasta tapahtumasta potilaalle aiheutuva arvioitu efektiivinen annos ylittää arvon 1 mSv. Muista kuin edellä mainituista poikkeavista tapahtumista ei tarvitse tehdä erikseen ilmoitusta Säteilyturvakeskukselle, mutta näistä tapahtumista on pidettävä kirjaa ja ne on käsiteltävä käyttöpaikalla sisäisen laatujärjestelmän mukaisesti. Tarkoituksena on näin estää vastaavan tapahtuman toistuminen jatkossa. (Hallinen 2012, viitattu 3.4.2014.) Sen sijaan tavanomaisia uusintakuvauksia ei tarvitse ilmoittaa Säteilyturvakeskukselle (Hallinen 2001, 27).

Vuoden 2014 lopussa voimaan tulevan uudistetun ST 3.3 ohjeen myötä terveydenhuollon röntgentoiminnan poikkeavien tapahtumien ilmoitusvelvollisuus muuttuu. Ennen uudistusta kaikki poikkeavat tapahtumat on pitänyt ilmoittaa Säteilyturvakeskukselle välittömästi. Uudistuksen jälkeen osa sellaisista tapahtumista, joiden aiheuttama ylimääräinen säteilyannos potilaalle tai työntekijälle on hyvin pieni,



voidaan ilmoittaa Säteilyturvakeskukselle kootusti kerran vuodessa seuraavan vuoden tammikuussa. Uudistetun ohjeen mukaan Säteilyturvakeskukselle on ilmoitettava välittömästi sellaisista poikkeavista tapahtumista, joissa ulkopuolinen henkilö altistuu tahattomasti, kuvataan väärä potilas TT:ssä tai läpivalaisutoimenpiteessä, työntekijä altistuu poikkeavan tapahtuman yhteydessä (paitsi, jos annos on merkityksettömän pieni), potilas tai sikiö saa merkittävän ylimääräisen annoksen poikkeavan tapahtuman yhteydessä TT:ssä tai läpivalaisutoimenpiteessä tai laitteessa tai järjestelmässä havaitaan systemaattinen vika. Lisäksi tulee välittömästi ilmoittaa muut tapahtumat, joista on tärkeää tiedottaa muille toiminnan harjoittajille vastaavan tapahtuman välttämiseksi. (Säteilyturvakeskus 2014, viitattu 2.10.2014.)

Poikkeavien tapahtumien raportointi on tärkeää, koska siitä saatavan tiedon avulla voidaan tunnistaa vaaralliset tilanteet, analysoida taustalla olevia syitä ja tehdä sekä korjaavia että ehkäiseviä toimia. Vaikka terveydenhuollon organisaatiot ovat panostaneet vaaratilanteista raportoinnin edistämiseen, tutkimusten mukaan raportointi on edelleen vähäistä. Pelko epäoikeudenmukaisista seurauksista (nuhteet, moitteet ja kosto) vähentää työntekijöiden halukkuutta raportoida vaaratilanteista. Voi olla vaikeaa vetää raja virheistä oppimisen ja virheistä rangaistavuuden välille ja kohdella oikeudenmukaisesti vaaratilanteista raportoivia. Turvallisuuskulttuurin parempi tunteminen ja tietoisuus poikkeavien tapahtumien raportoinnin hyödyistä auttavat turvallisen työympäristön luomisessa ja vähentävät pelkoja sekä lisäävät halukkuutta raportoida vaaratilanteista. Yhtenäisen turvallisuuskulttuurin luominen terveydenhuoltoon on vaikeaa, mutta silti olisi tärkeää luoda edes jonkinlainen pohja turvallisuudelle. (Weiner ym. 2007, 403 – 413.)

Suomessa säteilyturvallisuuteen liittyvät toimintatavat ovat pääosin kunnossa, sillä esimerkiksi Säteilyturvakeskus valvoo tarkastuksilla, että henkilökunnalla on ohjeet poikkeavien tapahtumien varalle. Säteilyturvakeskus on tehnyt selvityksiä radiologisten yksiköiden ohjeistuksista ja käytännöistä. Selvitysten mukaan joissain yksiköissä säteilyn käyttöön liittyvät poikkeavat tapahtumat on sisällytetty vain ohimennen yleisimpiin poikkeavien tapahtumien ohjeistuksiin. Kaikkialla ei nähdä välttämättömäksi kertoa ylimääräisistä säteilyaltistuksista potilaille tai hoitaville lääkäreille. (Hallinen 2011, 28.)

## 2.4.2 Säteilyn lääketieteellisen käytön poikkeavien tapahtumien ennalta ehkäisy ja raportointi

Atomienenergiajärjestön IAEA:n ydinturvallisuusryhmä INSAG nostaa raportissaan yhdeksi turvallisuuskulttuurin tärkeäksi osa-alueeksi vaaratapahtumien ja "läheltä piti"-tilanteiden raportoinnin. Raportin mukaan on tärkeää kirjata ylös kaikki tapahtumat ja tutkia niihin johtaneet syyt. Löydöksistä ja niihin liittyvistä korjaavista toimista täytyy raportoida kaikille asiaan kuuluville tahoille, jotta tapahtumista voitaisiin ottaa oppia ja jatkossa välttyä samankaltaisilta tai jopa suuremmilta vaaratapahtumilta. (INSAG 2001, 8.)

Vuonna 2010 perustettiin OTHEA nettisivut Englannin ja Ranskan terveydenhuollon viranomaisten yhteistyönä. Kyseisille sivuille voi tehdä ilmoituksen poikkeavista tapahtumista anonymisti. OTHEAn tarkoitus ei ole olla täydellinen tietokanta kaikista säteilyn käytön poikkeavista tapahtumista. Sen sijaan sen tarkoituksena on jakaa opettavaista tietoa ja rohkaista hyvään toimintaan. Jokainen sivuille ilmoitettu raportti sisältää lyhyen yhteenvedon poikkeavasta tapahtumasta, radiologisista seurauksista ja opituista hyödyistä. Yhteenvetoja voi hyödyntää säteilysuojelukoulutuksissa. Jotta järjestelmästä olisi tulevaisuudessa hyötyä, käyttäjiä rohkaistaan tekemään ilmoituksia vaaratapahtumista. (Shaw, Crouail, Bataille & Ely 2010, 797 – 800.)

Suomessa säteilyn käytön poikkeavien tapahtumien systemaattinen dokumentointi aloitettiin vuonna 1990. Tästä vuodesta alkaen säteilyn käytön merkittävät poikkeavat tapahtumat on vuosittain esitelty Säteilyturvakeskuksen raporteina. (Pukki-la 2004, 335 – 337.)

Toiminnan harjoittajan on nimettävä säteilykäytön turvallisuudesta vastaava johtaja, jonka pätevyysvaatimukset on esitetty ST-ohjeessa 1.8 (ks. Säteilyn käyttöorganisaatiossa toimivien henkilöiden pätevyys ja säteilysuojelukoulutus 2012. 3, 8 – 12). Vastaavan johtajan tehtäviin kuuluu esimerkiksi toimintaan liittyvien riskien tunnistaminen, turvallisuusarviointi ja varautuminen poikkeaviin tapahtumiin, hyvän turvallisuuskulttuurin edistäminen ja ylläpitäminen sekä poikkeavien tapahtumien

käsittely säteilyn käyttöpaikoilla ja tapahtumista raportoiminen Säteilyturvakeskukseen (Säteilyn käyttöorganisaatio 2011, 4 – 6).

Kettusen ja Pastilan (2013, 6) mukaan hyvän turvallisuustason säilyttämiseksi säteilytoiminnan turvallisuustilanteeseen vaikuttavia signaaleja on seurattava koko ajan, vaikka säteilytoiminnan turvallisuuden kokonaistila on Suomessa hyvä. Vuonna 2013 Suomessa raportoitiin Säteilyturvakeskukselle 121 poikkeavaa tapahtumaa tai havaintoa ionisoivan säteilyn käytössä, joista 87 koski säteilyn käyttöä terveydenhuollossa (Pastila 2014, 19). Vuonna 2012 Suomessa raportoitiin Säteilyturvakeskukselle 87 tilannetta, joihin liittyi tai epäiltiin liittyvän normaalista poikkeava tapahtuma tai tilanne ionisoivan säteilyn käytössä. Näistä tapauksista 66 koski säteilyn käyttöä terveydenhuollossa ja eläinlääketieteessä. (Rantanen 2013, 15.) Vuonna 2011 Suomessa raportointiin Säteilyturvakeskukseen 43 poikkeavaa tapahtumaa tai tilannetta, joista 29 koski säteilyn käyttöä terveydenhuollossa (Rantanen 2012, 16). Vuonna 2010 Suomessa raportoitiin Säteilyturvakeskukseen 31 poikkeavaa tapahtumaa tai tilannetta, joista 9 koski säteilyn käyttöä terveydenhuollossa (Rantanen 2011, 16).

Säteilyturvakeskukseen tehtävien poikkeavien tapahtumien ilmoitusten määrässä on tapahtunut vuosien 2010 ja 2013 välisenä aikana suuri muutos. Ilmoitettujen tapahtumien määrä on kolminkertaistunut vuosien 2011 ja 2013 aikana. Tämä johtuu osaksi siitä, että Säteilyturvakeskus on rohkaissut toiminnan harjoittajia aktiivisesti ilmoittamaan kaikki tapahtumat. Tarkoituksena on tehdä korjauksia toiminnassa, jotta poikkeavat tapahtumat vastedes vältettäisiin. Toiseksi myös kynnys tehdä ilmoituksia Säteilyturvakeskukseen on laskenut. Poikkeavien tapahtumien ilmoittaminen on tärkeää myös yhteisen oppimisen ja koulutuksen kannalta, koska tapauksia käsitellään Säteilyturvakeskuksen järjestämällä koulutus- ja neuvottelupäivillä. (Kettunen & Pastila 2013, 7.)

### 3 TUTKIMUSTEHTÄVÄ

Tämän tutkimuksen tarkoituksena on kuvailla erään yliopistollisen sairaalan kuvantamisyksiköissä tapahtuneita säteilyn lääketieteellisen käytön poikkeavia tapahtumia vuosien 2012 – 2014 aikana. Tutkimuksen tavoitteena on tuotetun tiedon avulla kehittää nykyistä raportointijärjestelmää ja ennalta ehkäistä säteilyn lääketieteellisen käytön poikkeavia tapahtumia kyseisen yliopistollisen sairaalan kuvantamisyksiköissä. Tutkimuksen tuloksilla pyritään parantamaan potilasturvallisuutta ja edistämään turvallisuuskulttuuria kuvantamisyksiköissä.

Tutkimustehtävinä on:

1. Millaisia säteilyn lääketieteelliseen käyttöön liittyviä poikkeavia tapahtumia on raportoitu kyseisen yliopistollisen sairaalan kuvantamisyksiköissä?
2. Mitkä ovat olleet yleisimmät syyt säteilyn lääketieteelliseen käyttöön liittyvien poikkeavien tapahtumien aiheutumiseen kyseisen yliopistollisen sairaalan kuvantamisyksiköissä?

## 4 TUTKIMUSMETODOLOGIA

Tutkimuksemme on kvalitatiivinen eli laadullinen. Tutkimusmetodiltaan laadullinen tutkimus on empiiristä, jossa on kyse empiirisen analyysin tavasta tarkastella havaintoaineistoa ja argumentoida (Tuomi & Sarajärvi 2012, 22). Tarkoituksenamme on tuottaa empiiristä tietoa tutkittavasta kohteesta eli erään yliopistollisen sairaalan kuvantamisyksiköiden poikkeavista tapahtumista säteilyn lääketieteellisessä käytössä. Tutkimuksemme etenee induktiivisesti yksittäisestä yleiseen. Induktiivinen päättely on aineistolähtöistä ja siinä tehdään havaintoja yksittäisistä tapahtumista, jotka yhdistetään laajemmaksi kokonaisuudeksi (ks. Kylmä & Juvakka 2007, 22). Tutkimuksemme lähtee liikkeelle yksittäisistä raportoiduista poikkeavista tapahtumista. Tarkoituksenamme on analysoida niitä ja yhdistää niistä laajempi yhtenäinen kokonaisuus.

Laadullisen tutkimuksen tavoitteena on tutkimisen aikana muodostuneiden tulkintojen avulla näyttää esimerkiksi ihmisen toiminnasta jotakin, joka on välittömän havainnoinnin tavoittamattomissa. Tarkoituksena ei ole totuuden löytäminen tutkittavasta asiasta, vaan ihmisten kuvaamien kokemusten ja käsitysten avulla tehdä tulkintoja eli ratkaista arvoituksia. (Vilkkä 2005, 98.) Laadullisessa tutkimuksessa lähdetään liikkeelle mahdollisimman puhtaalta pöydältä ilman ennakoasettamuksia tai määritelmiä. Tällöin puhutaan aineistolähtöisestä analyysistä, joka yksinkertaisimmillaan tarkoittaa teorian rakentamista empiirisestä aineistosta lähtien, alhaalta ylöspäin. (Eskola & Suoranta 2005, 19.)

Tutkimuksemme on hypoteesiton. Laadulliselle tutkimukselle on ominaista hypoteesittomuus, joka tarkoittaa ettei tutkijalla ole ennakkoon lukkoonlyötyjä oletuksia tutkimuskohteesta tai tutkimuksen tuloksista. Kvalitatiivisessa analyysissä tutkijan tulisi oppia tai yllättyä tutkimuksen aikana. On kuitenkin mahdollista tai suotavaa kehittää itselleen ns. työhypoteeseja, joilla tarkoitetaan arvauksia siitä, mitä aineiston analyysi voi tuoda tullessaan. (Eskola & Suoranta 2005, 19 – 20.) Teimme tutkimuksemme täysin hypoteesittomasti eli meillä ei ollut minkäänlaisia ennako-olettamuksia tutkimuskohteesta tai tutkimuksemme tuloksista.

Tutkimuksemme aihe on aina ajankohtainen, sillä säteilyn käytön turvallisuus on erittäin tärkeä osa säteilytyötä. Vaikka poikkeavista tapahtumista ilmoittaminen ja raportointi perustuvat säteilyasetukseen, niin ensisijaisesti ilmoituksen tekeminen on jokaisen toimijan omantunnon kysymys. Tutkimuksemme aihe on tietyllä tavalla arka, koska moni liittää säteilyn lääketieteellisen käytön poikkeaviin tapahtumiin tietynlaista syyllisyyttä tai syyllistämistä. (ks. Weiner ym. 2007, 403 – 413.) Seuranta ja raportointi järjestelmän perimmäinen tarkoitus on kuitenkin poikkeavien tapahtumien ennalta ehkäisy ja tapahtuneesta oppiminen. Aikaisempia tutkimuksia aiheesta emme löytäneet. Säteilyturvakeskus julkaisee vuosittain raportin sille tehdyistä säteilyn lääketieteellisen käytön poikkeavien tapahtumien ilmoituksista. Säteilyturvakeskukselle tehtyjen säteilyn käytön poikkeavien tapahtumien ilmoitusten määrät terveydenhuollossa ovat olleet runsaassa kasvussa vuodesta 2010 lähtien, joten muutosta asenteissa on kuitenkin jo tapahtunut ja tapahtuu edelleen. (ks. Rantanen 2011, 16; Rantanen 2012, 16; Pastila 2013, 19.)

## 5 TUTKIMUKSEN TOTEUTTAMINEN

### 5.1 Aineiston hankinta

Yksinkertaisimmillaan laadullisella aineistolla tarkoitetaan aineistoa, joka on ilmaistun tekstiä. Aineiston teksti voi olla syntynyt tutkijasta riippuen tai riippumatta. (Eskola & Suoranta 2005, 15.) Tutkimuksemme aineisto muodostuu erään yliopistollisen sairaalan kuvantamisyksiköissä tehdyistä laatu poikkeamailmoituksista. Kuvantamisyksiköissä käytössä olevan käytännön mukaan säteilytyöntekijä on velvollinen täyttämään laatu poikkeamakaavakkeen säteilyn lääketieteellisessä käytössä tapahtuneen poikkeavan tapahtuman johdosta. (LIITE 1).

Laadullisen tutkimuksen aineisto koostuu usein pienestä määrästä tapauksia ja niitä pyritään analysoimaan mahdollisimman perusteellisesti. Laadullisessa tutkimuksessa ei ole niinkään ratkaisevaa aineiston määrää, vaan sen laatu eli käsitteellistämisen kattavuus. (Eskola & Suoranta 2005, 18.) Tutkimuksemme aineisto koostuu 44 laatu poikkeamailmoituksesta, jotka on tehty syksyn 2012 ja kevään 2014 välisenä aikana. Säteilyn lääketieteellisen käytön laatu poikkeamien raportointi kyseisen yliopistollisen sairaalan kuvantamisyksiköissä on otettu käyttöön vuonna 2012.

### 5.2 Aineiston analysointi

Laadullisen analyysin muotoja ovat induktiivinen (yksittäisestä yleiseen) ja deduktiivinen (yleisestä yksittäiseen) analyysi. Valitsimme aineiston analyysitavaksi induktiivisen sisällönanalyysin. Tutkimusaineisto voidaan analysoida sisällönanalyysiä käyttäen joko aineistolähtöisesti, teoriasidonnaisesti tai teorialähtöisesti. Aineistolähtöisen analyysin tarkoituksena on luoda tutkimusaineistosta teoreettinen kokonaisuus. Laadullisen aineiston analyysille on ominaista se, että analyysia tehdään tutkimusprosessin jokaisessa vaiheessa. Analyysin tarkoituksena on luoda hajanaisesta aineistosta mielekästä, selkeää ja yhtenäistä informaatiota. (Tuomi & Sarajärvi 2012, 95, 108.) Sisällön analyysi on yleinen analyysitapa hoitotieteellisissä tutkimuksissa. Menetelmän avulla voidaan analysoida aineistoa systemaattisesti.

sesti ja objektiivisesti. (Kyngäs & Vanhanen 1999, 3 – 4.) Lähdemme sisällönanalyysissämme liikkeelle yksittäisistä säteilyn lääketieteellisen käytön poikkeavista tapahtumista ja muodostamme niistä samankaltaisuuksia ja eroavaisuuksia tutkimalla ala- ja yläluokkia. Lopputuloksena syntyy hajanaisista tapahtumista yhtenäinen teoreettinen kokonaisuus.

Sisällönanalyysi on hyvin joustava aineiston analyysitapa eikä ole yhtä ainoa oikeaa tapaa tehdä sitä. Tutkijoiden täytyy päättää, mikä lähestymistapa on heidän tutkimusongelman kannalta kaikkein paras. Tämän vuoksi analyysiprosessi on hyvin aikaa vievä, haastava ja mielenkiintoinen. Sisällönanalyysin tarkoituksena on tuottaa tietoa, uusia näkökulmia ja antaa ohjeita toimintaan. (Elo & Kyngäs 2007, 108, 113.) Haasteellista sisällönanalyysille on, miten tutkija onnistuu aineiston pelkistämisessä ja luokkien muodostamisessa niin, että ne kuvaavat mahdollisimman luotettavasti tutkittavaa ilmiötä (Kyngäs & Vanhanen 1999, 10).

### **Aineiston litterointi**

Laadullinen aineisto tulee ensin litteroida eli kirjoittaa puhtaaksi sanasanaisesti. Tämä voidaan tehdä joko valikoiden tai koko kerättyyn aineistoon perustuen. (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2009, 222.) Saatuamme toukokuussa 2014 tutkimusluvan haimme kopiot säteilyn lääketieteellisen käytön laatupoikkeamailmoituksista tutkimuksemme kohteena olevan yliopistollisen sairaalan kuvantamisyksikön laattupäälliköltä. Toukokuun 2014 aikana kirjoitimme laatupoikkeamailmoituksista tutkimustehtävän kannalta olennaiset kohdat puhtaaksi sanasanalta eli litteroimme tekstiä. Litteroimme laatupoikkeamailmoituksista kohdat; tapahtuma, välittömät toimenpiteet ja jatkotoimenpiteet, koska katsoimme näiden kohtien sisältävän tutkimustehtävän kannalta olennaisimmat tiedot. Litteroimme molemmat laatupoikkeamailmoituksia, jonka jälkeen luimme toistemme tuotoksen vahvistaaksemme puhtaaksi kirjoitetun tekstin paikkansa pitävyyden. Yhteensä litteroitua tekstiä tuli 15 sivua (riviväli: 1,5; fontti: Arial, 12; ylä- ja ala-marginaali: 2,5; vasen ja oikea marginaali: 2).



## Aineiston redusointi

Laadullisen aineiston analyysin ensimmäinen vaihe on aineiston järjestäminen sen jälkeen, kun aineisto on kerätty, purettu tekstiksi ja valmisteltu teknisesti käsiteltävään muotoon (Eskola & Suoranta 2005, 150). Aineiston analyysin aluksi täytyy määrittää analyysiyksikkö, joka voi olla yksittäinen sana, lause tai ajatuskokonaisuus (Tuomi & Sarajärvi 2012, 110). Valitsimme analyysiyksiköksi ajatuskokonaisuuden. Kun analyysiyksikkö on valittu, aineisto tulee lukea läpi useaan kertaan. Lukemisen tarkoituksena on luoda pohja analyysille ja siksi sen tulee olla aktiivista lukemista. Aineistoa luettaessa aineistolle tehdään kysymyksiä. (Kyngäs & Vanhanen 1999, 5.) Tutkimusaineiston analyysivaiheessa luimme ensin litteroidun aineiston läpi useita kertoja muodostaaksemme kokonaiskuvan tutkittavasta aiheesta ja aineiston sisällöstä.

Aineistolähtöinen laadullinen analyysi voidaan jaotella karkeasti kolmeen eri vaiheeseen: aineiston redusointi eli pelkistäminen, aineiston klusterointi eli ryhmittely ja aineiston abstrahointi eli teoreettisten käsitteiden luominen. Aineiston pelkistämässä analysoitavasta aineistosta karsitaan tutkimuksen kannalta epäolennainen osa pois. Pelkistäminen voi tapahtua joko informaatiota tiivistämällä tai pilkkomalla sitä osiin. Aineiston pelkistämistä ja analyysiyksikön valintaa ohjaa tutkimustehtävä. (Tuomi & Sarajärvi 2012, 108 – 110.) Toukokuussa 2014 aloitimme aineiston pelkistämisen eli redusoinnin. Aineiston puhtaaksi kirjoittamisen jälkeen tulostimme litteroidut tekstit. Alleviivasimme tulostetuista papereista tutkimustehtävämme kannalta olennaisimmat kohdat. Leikkasimme jokaisen tapahtuman omaksi palasekseen. Lopuksi kirjoitimme tulostettuihin papereihin kynällä pelkistetyn ilmauksen. Teimme aineiston redusointia informaatiota tiivistämällä. (TAULUKKO 1.)

TAULUKKO 1. Esimerkki aineiston redusoinnista

Alkuperäisilmaus	Pelkistetty ilmaus
"Suunnittelukuvat otettu, jonka jälkeen varsinaista kuvausta aloitettaessa laite sammui. Potilas siirrettiin toiselle laitteelle, jolla tutkimus suoritettiin. Potilaasta otettiin siis tavallaan vain ylimääräiset suunnittelukuvat."	Laite sammui kesken kuvauksen.
"Aamulla ennen teholla lähtöä katsoin tehojen potilaslistasta potilaiden sijoitukset teho 1:llä. Potilas A piti kuvata, katsoin vahingossa potilaan B paikan listasta. Potilas B ehdittiin kuvata, kun potilaan A hoitaja tuli kysymään eikö potilasta A kuvatakaan. Asia selvisi siinä. Kerroimme potilaan B hoitajalle mitä oli tapahtunut ja pyysimme että hän pyytäisi lähetteen hoitavalta lääkäriltä. Lähetettä ei tullut, vaikka vielä soitin uudelleen asiasta. Seuraavana päivänä meidän radiologi kirjoitti pyynnön kuvaukselle ja kuva saatiin arkistoon."	Kuvattu väärä potilas, koska katsottu listasta väärän potilaan nimi eikä potilaan henkilöllisyydestä ole tarkistettu.
"Potilaalla murtumat molemmissa ranteissa (+kynärpäissä). Kuvattu epähuomiossa väärä puoli. Olisi pitänyt tällä kertaa kuvata vasen puoli, mutta kuvattiinkin oikea."	Hoitaja on kuvannut epähuomiossa potilaalta väärän puolen.
"Kuvattaessa pään tt:n topografiakuvaa, niin rtg-hoitaja meni tutkimushuoneeseen poistamaan potilaalta kuulolaitetta toisen topografiakuvan aikana."	Hoitaja meni topon aikana kuvaushuoneeseen poistamaan potilaalta kuulolaitetta.

**Aineiston klusterointi**

Aineiston ryhmittelyssä eli klusteroinnissa käydään läpi aineistosta koodatut alkuperäisilmaukset eli pelkistetyt ilmaukset. Tämän jälkeen aineistosta etsitään samankaltaisuuksia ja/tai eroavaisuuksia kuvaavia käsitteitä. Jos samaa asiaa tarkoittavia käsitteitä löytyy, ne yhdistetään luokaksi, joka nimetään luokan sisältöä kuvaavalla käsitteellä. Tässä vaiheessa tutkimusaineisto tiivistyy, kun pelkistetyt ilmaukset ryhmitellään alaluokiksi. (Tuomi & Sarajärvi 2012, 110 – 111.) Aineiston redusoinnin jälkeen etsimme pelkistetyistä ilmauksista samankaltaisuuksia ja yhdistelimme tapaukset omiksi kasoiksi. (LIITE 2). Tämän jälkeen etsimme jokaisesta erillisestä kasasta eroavaisuuksia, joiden perusteella jaoinme kasat alaluokiksi ja nimesimme ne niitä kuvaavilla käsitteillä. (TAULUKKO 2.)

TAULUKKO 2. Esimerkki aineiston klusteroinnista

Pelkistetty ilmaus	Alaluokka
Kuvattu potilaalta väärä anatominen kohta.	Lähetettä ei ole luettu huolellisesti
Hoitaja kuvannut epähuomiossa potilaalta väärän anatomisen kohteen.	
Kuvattu epähuomiossa potilaalta väärä puoli.	

### Aineistoin abstrahointi

Aineiston klusteroinnin voidaan katsoa olevan osa abstrahointiprosessia, jossa erotetaan tutkimuksen kannalta olennainen tieto. Tämän tiedon perusteella luodaan teoreettisia käsitteitä. Tällöin analyysia jatketaan yhdistämällä alaluokat yläluokiksi ja yläluokat edelleen pääluokiksi. Aineistolähtöinen sisällönanalyysi perustuu tulkintaan ja päättelyyn, jossa yhdistellään käsitteitä ja saadaan näin vastaus tutkimustehtävään. (Tuomi & Sarajärvi 2012, 110 – 112.) Aineiston klusteroinnin jälkeen yhdistimme samankaltaiset alaluokat yläluokiksi. Teimme aineiston abstrahointia viisi kertaa ennen kuin olimme tyytyväisiä luomiimme yläkäsitteisiin ja niiden pohjalta syntyneisiin pääluokkiin. Opimme eri tutkimusvaiheiden aikana, että aineiston analyysissa ei ole oikoteitä, vaan se täytyy suorittaa huolellisesti alusta loppuun. Analysointi täytyy myös osata lopettaa siinä vaiheessa, kun tutkimustehtävän kannalta olennaiset käsitteet ovat löytyneet. Analysointiprosessin loppuun saimme luotua kahdeksan yläluokkaa, joista muodostui kaksi pääluokkaa. (TAULUKKO 3.)

TAULUKKO 3. Esimerkki aineiston abstrahoinnista

Alaluokka	Yläluokka	Pääluokka
Laite antaa säteitä, mutta ei tee kuvia.	Kuvien tuottamisen häiriöt	Laiteturvallisuus säteilyn lääketieteellisessä käytössä
Laite ei näyttänyt kaikkia kuvia		
EKG-kaapeli häiriö		
Varjoaineruiskun häiriö		
Kuvauslaitteen huolimaton käyttö	Annettujen työturvallisuusohjeiden noudattaminen	Turvalliset työkentelytavat säteilyn lääketieteellisessä käytössä
Kuvaushuoneeseen meno säteilytyksen aikana.		
Lähetete käytetty kaksi kertaa	Annettujen lähetekäytäntöjen noudattaminen	
Lähetettä ei ole luettu huolellisesti		

## 6 POIKKEAVAT TAPAHTUMAT

Tutkimuksemme lopputuloksen raportointi etenee pääluokista yläluokkiin. Lopputuloksena saimme muodostettua kaksi pääluokkaa, jotka jakautuvat kahdeksaksi yläluokaksi. (LIITE 3). Havainnollistimme tuloksia taulukoiden sekä kuvioiden avulla.

### 6.1 Laiteturvallisuus säteilyn lääketieteellisessä käytössä

Analyysimme pohjalta laiteturvallisuus säteilyn lääketieteellisessä käytössä rakentuu neljästä yläluokasta, jotka ovat säteilyn tuoton häiriöt, kuvien tuottamisen häiriöt, oheislaitteiden häiriöt ja laitteistorikot. (KUVIO 1.) Säteilyn lääketieteellisessä käytössä olevien laitteiden tulee olla turvallisia ja niiden tulee toimia luotettavasti. Luotettavat laitteet luovat edellytyksen turvalliselle toiminnalle säteilyn lääketieteellisessä käytössä. Laiteturvallisuus sisältää turvallisten laitteiden lisäksi työntekijän teknisen osaamisen eli sen että työntekijä tuntee ja tietää laitteen käyttömekanismit.



KUVIO 1. Laiteturvallisuus säteilyn lääketieteellisessä käytössä ja sen neljä yläluokkaa

Näiden yläluokkien sisältämät poikkeavat tapahtumat säteilyn lääketieteellisessä käytössä liittyvät keskeisesti säteilyn tuotossa käytettävien laitteiden ja tutkimusten aikana käytettävien oheislaitteiden toimintaan ja työntekijän laiteosaamiseen.

### **Säteilyn tuoton häiriöt**

Säteilyn tuoton häiriön kaksi alaluokkaa ovat: kuvaus keskeytyi, koska laite lopetti säteilyn tuoton ja laite säteilyttää itsestään. Molemmissa alaluokissa ongelmana on häiriö säteilyn tuotossa, joka on aiheuttanut poikkeavan tapahtuman syntymisen. Ensimmäisen alaluokan poikkeavissa tapahtumissa laite on lopettanut säteilyn tuoton kesken kuvauksen ja sen vuoksi potilas on jouduttu kuvaamaan toisella laitteella. Keskeytynyt kuvaus on aiheuttanut potilaalle turhaa säteilyä.

*”Angiolaite lopetti läpivalaisemasta, kun SIRT-potilaalle oli saatu laitettua ensimmäinen erä isotooppi-merkkiainetta. Laite jouduttiin sulkemaan ja käynnistämään uudelleen. Laite käynnistetty useasti uudelleen. Aikaa meni runsaasti. Toisen maksahaara katetrointi oli vaikea ja aikaa vievä. Tilattu isotoopista uudet aineet, joiden laittamisen jälkeen potilas toimitettu isotooppilaboratorioon.”*

Säteilyn tuoton häiriön toinen alaluokka perustuu vain yhteen raportoituun poikkeavaan tapahtumaan, koska tapahtuma on niin vahvasti erilainen kuin muut saman yläluokan häiriöt. Yksittäinenkin tapaus on merkittävä laiteturvallisuuden kannalta, koska ei ole sallittavaa, että laite tuottaa säteitä ilman käyttäjän ohjausta.

### **Kuvien tuottamisen häiriöt**

Kuvien tuottamisen häiriöt koostuu seuraavista kolmesta alaluokasta: laite ei muodostanut kuvia, laite ei näyttänyt kaikkia kuvia ja laite ei näyttänyt eikä tallentanut kuvia. Kaikkiin näihin alaluokkiin liittyvien poikkeavien tapahtumien taustalla on tilanne, jossa potilasta on säteilytetty, mutta tutkimuksesta ei ole saatu riittäviä kuvia. Alaluokkien jaottelu perustuu siihen, muodostuiko kuvia ollenkaan vai löytyivätkö ne kuitenkin laitteelta myöhemmin.

*”Röntgenhoitaja kuvasi TT-tutkimuksen. Radiologi katsoi kuvat, ja totesi niistä puuttuvan osan leikkeistä. Röntgenhoitaja uusi kuvauksen, josta edelleen puuttui kuvia. Myöhemmin (n.1/2 h) kävi ilmi, että TT-laite antoikin puuttuvat leikkeet ensimmäiseenkin kuvaukseen. Näin ollen kuvaus oli turha.”*

*”Otettu teholla thx-rtg. Kuvanlukija hävitti kuvan ja kuva jouduttiin ottamaan uudestaan”*

Kuvien tuottamisen häiriöiden kolmas alaluokka koostuu yhdestä poikkeavasta tapahtumasta, joka on laajuudelta kaikkia sairaalan kuvantamisyksikköjä koskeva järjestelmävika. Tapahtuman johdosta potilaiden hoidot viivästyivät, vastaanotot hidastuivat sekä hoidon turvaamiseksi joitakin kuvauksia jouduttiin uusimaan.

### **Oheislaitteiden häiriöt**

Oheislaitteiden häiriöt koostuu kahdesta alaluokasta: EKG-kaapeli häiriö ja varjoaineruiskun häiriö. Näiden poikkeavien tapahtumien syyt liittyvät kuvauksen aikana käytettävien oheislaitteiden toimintaan. Tutkimuksen suorittamisen kannalta on tärkeää että oheislaitteet toimivat luotettavasti. Ilman oheislaitteita kaikkia tutkimuksia ei voida suorittaa.

*”Toimenpiteen aikana varjoaineruisku meni pois päältä ja kuvaus keskeytyi. Vikavirtasuojia meni alhaalle. Läpivalaisu ei enää toiminut.”*

### **Laitteistorikot**

Laitteistorikot koostuvat kahdesta alaluokasta: kuvauslaitteen rikkoutuminen ja oheislaitteen rikkoutuminen. Laitteistorikot ovat selkeä erillinen yläluokkansa, sillä ilman toimivaa laitteistoa kuvausta ei voida suorittaa. Laitteistorikon sattuessa kuvaus täytyy keskeyttää ja potilaan kuvaus on siirrettävä tehtäväksi myöhemmin.

*”Ehdittiin ottaa potilaasta suunnittelukuva eli topo sekä yksittäisiä suunnittelukuvia, kun putki meni tt-laitteesta rikki. Varjoaine ehti mennä potilaalle.”*

## 6.2 Turvalliset työskentelytavat säteilyn lääketieteellisessä käytössä

Analyysimme pohjalta turvalliset työskentelytavat säteilyn lääketieteellisessä käytössä rakentuu neljästä yläluokasta, jotka ovat: annettujen lähetekäytäntöjen noudattaminen, annettujen työturvallisuusohjeiden noudattaminen, henkilökunnan välinen kommunikointi ja potilaan henkilöllisyyden varmistaminen. (KUVIO 2.) Kaikki nämä yläluokat liittyvät terveydenhuollossa työskentelevien ammattilaisten toimintaan. Huolellisella työskentelyllä voidaan ennalta ehkäistä tehokkaasti poikkeaviin tapahtumiin johtavia tilanteita. Koko organisaation tulee olla sitoutunut hyvään säteilyturvallisuuteen. Tiedon jakamisen avoimuus ja halu vahvistaa omaa osaamistaan säteilyturvallisuudessa kuuluvat hyvään turvallisuuskulttuuriin.



*KUVIO 2. Turvalliset työskentelytavat säteilyn lääketieteellisessä käytössä ja sen neljä yläluokkaa*

### **Annettujen lähetekäytäntöjen noudattaminen**

Annettujen lähetekäytäntöjen noudattaminen koostuu neljästä alaluokasta: lähete tehty kaksi kertaa peräkkäin, lähete käytetty kaksi kertaa, virheellinen tieto lähete-

teessä ja lähetettä ei ole luettu huolellisesti. Kaksi ensimmäistä alaluokkaa koostuvat poikkeavista tapahtumista, joiden syntyyn liittyy puutteellinen lähetteen tarkistus ja oikeutusarviointi. Tällöin toinen suoritetuista kuvauksista on ollut turha ja aiheuttanut potilaalle ylimääräistä säteilyaltistusta.

*”Kuvattiin potilas sisäteholla terveyskeskuksen läheteellä, jolla olikin kuvattu terveyskeskuksessa. Tutkimus oli lausumatta. Sisäteholla saimme paperisen lähetteen, mikä on sillä osastolla tapana. Risjärjestelmään kirjatessa havaittiin, että pyyntö on jo käytetty.”*

Annettujen lähetekäytäntöjen noudattamisen kaksi viimeistä alaluokkaa koostuu poikkeavista tapahtumista, joissa lähete on laadittu tai luettu virheellisesti. Tästä on aiheutunut se, että potilaalta on kuvattu väärä anatominen kohde tai puoli tai tutkimus on ollut kokonaan turha.

*”Kuvattu kyynärvarren sijasta kyynärpää. Kuvattu uudelleen, potilaalle kerrottu ylimääräisestä säteilyaltistuksesta. Kuvausalue erittäin pieni ja potilas hyvin suojattu säteilyltä.”*

### **Annettujen työturvallisuusohjeiden noudattaminen**

Annettujen työturvallisuusohjeiden noudattaminen muodostuu kahdesta alaluokasta: tutkimuslaitteen huolimaton käyttö ja kuvaushuoneeseen meno säteilytyksen aikana. Ensimmäinen alaluokka koostuu poikkeavista tapahtumista, joissa laitteita ei ole käytetty huolellisesti. Poikkeavien tapahtumien syitä voivat olla työntekijän huolimattomuus tai riittämätön ohjeistus.

*”Natiivisarja ehdittiin kuvata ja varjoaineet mennä, kun viiveen aikana sormi osui Hätäpysäytys-painikkeeseen”*

Toinen alaluokka muodostuu poikkeavista tapahtumista, joissa kuvaushuoneessa on kuvauksen aikana ollut sinne kuulumaton henkilö. Poikkeavat tapahtumat ovat syntyneet siitä, ettei annettuja työturvallisuusohjeita ole noudatettu joko tiedosta-



matta tai huolimattomuutta. Jos annettuja ohjeita olisi noudatettu, osa näistä tilanteista olisi jäänyt tapahtumatta.

*”Röntgen/läpivalaisuhuoneessa oli menossa aamulaatuajot, koneen kalibrointi, jossa käytetään säteitä. Varoitusvalot oli päällä ja ovet kiinni. Huoneen vastakkaiselta puolelta olevasta ovesta oli tullut sisään sairaalan työntekijä, joka oli kyllä huomionnut, että röntgenkone liikkuu mutta potilasta ei ole huoneessa. Joten hän tuli hakemaan huoneesta tyynyliinoja. Röntgenhoitaja huomasi huoneessa olijan vasta sitten, kun työntekijän kasvot näkyivät säätöhuoneen puoleisesta valvontakunasta. Rh järkyttyi. Kalibrointi keskeytettiin”*

### **Henkilökunnan välinen kommunikointi**

Henkilökunnan välinen kommunikointi rakentuu kahdesta alaluokasta: osastokuvauksesta ei ole ilmoitettu ja kuvattu väärä potilas luottamalla suullisen tietoon. Hyvään turvallisuuskulttuuriin kuuluu avoimuus eli tarvittavan tiedon jakaminen ja vastaanottaminen. Moni näistä poikkeavista tapahtumista syntyi, koska kommunikointi työntekijöiden välillä ei ollut riittävää.

*”Röntgeniin soitettiin, että anestesiavalvontaan tarvitaan kuvaamaan natiivimaha. Ko paikassa ei tiedetty kuvauksesta ja rtg-hoitajat ohjattiin heräämään. Heräämössä selvitettiin asiaa, jonka jälkeen mentiin takaisin anevaan. Sieltä annettiin ko. potilaan henkilötiedot ja pyydettiin mennä kuvaamaan os.X koska potilas oli siirtynyt sinne. Kun palattiin röntgeniin selvisi, että anevasta oli annettu väärän potilaan henkilötiedot ja väärä potilas oli kuvattu. Pyyntö oikeasta potilaasta oli tehty, sitä ei tulostettu mukaan kuvasutilanteeseen vaan toimittiin suullisen tiedon varassa”*

### **Potilaan henkilöllisyyden varmistaminen**

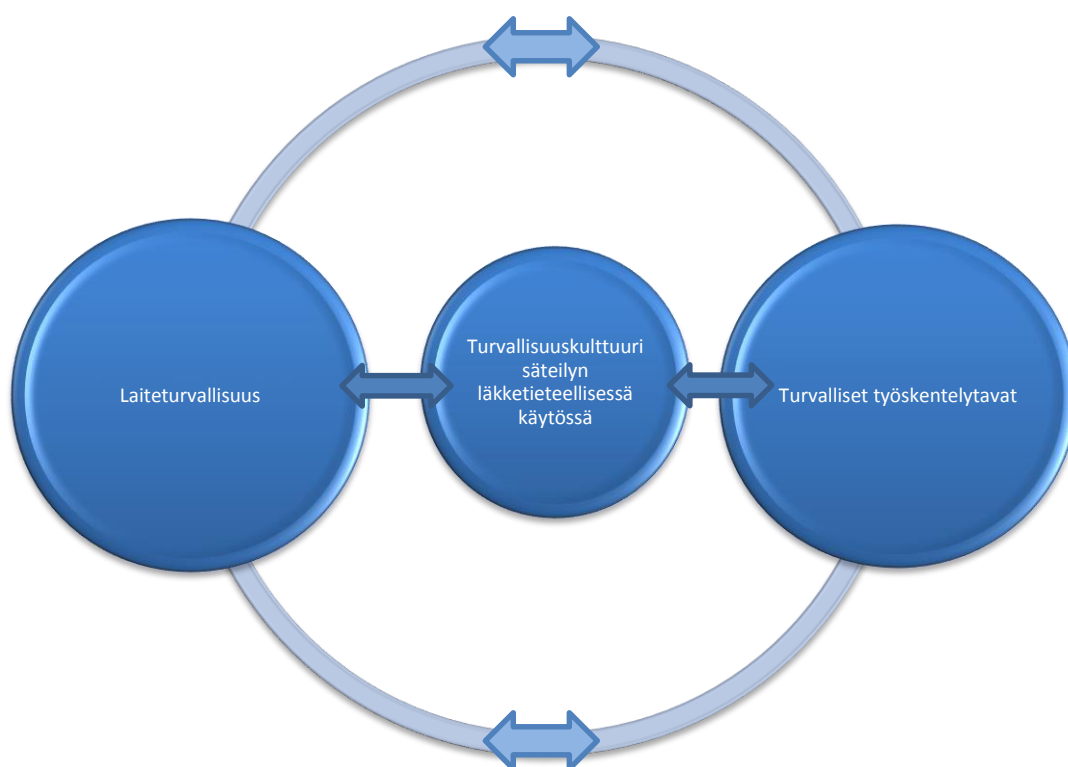
Potilaan henkilöllisyyden varmistamiseen kuuluu kolme alaluokkaa, jotka liittyvät väärän potilaan kuvantamiseen. Alaluokat ovat: kuvattu väärä potilas, koska poti-

las tunnistettu nimen perusteella, kuvattu väärä potilas, koska katsottu potilaslistalta tiedot väärin ja kuvattu väärä potilas, koska luotettu saattajaan henkilöllisyyden tunnistamisessa. Nämä poikkeavat tapahtumat ovat syntyneet, koska potilasta ei ole tunnistettu tutkimustilanteessa henkilöllisyydennäytteen perusteella. Tapauksissa on luotettu siihen, että potilas itse tai hänen saattajansa tietää, mihin tutkimukseen potilas on tulossa. Paikalla voi olla useita samannimisiä potilaita, jolloin pelkkä nimellä tunnistaminen ei ole riittävä tunnistustapa.

*”Aloitin pyydetyn röntgentutkimuksen työohjeiden mukaisesti. Pyysin asiakkaan kutsunumerolla ja nimellä tutkimushuoneeseen. Poissuljin raskauden mahdollisuuden ja laitoin säteilysuojaimet kilpirauhaselle, rinnoille ja lantiolle. Ohjeistin asiakkaan tutkimusta varten normaalisti, sen aikana ja sen jälkeen muuten, paitsi ennen kuvausta unohdin kysyä hänen sosiaalityötunnuksensa. ... Lähdin saman tien selvittämään tilannetta, mutta asiakas ja hänen omaisensa olivat poistuneet paikalta. Odotusaulassa istui tapahtuma hetkellä kaksi nuorta naisasiakasta, joiden sukunimissä oli yhden kirjaimen ero. Numero- ja nimenkutsusta huolimatta röntgentutkimukseen saapui väärä asiakas. Asiakas ei ihmetellyt eikä kyseenalaistanut missään vaiheessa röntgentutkimuksen tekemistä. Käymämme keskustelun aikana asiakas vastaili kysymyksiini normaalisti ja vaikutti muutenkin yhteistyökykyiseltä”*

## 7 TULOSTEN YHTEENVETO

Poikkeavat tapahtumat säteilyn lääketieteellisessä käytössä jakautuvat analyysimme pohjalta kahteen pääluokkaan, jotka ovat **laiteturvallisuus** sekä **turvalliset työskentelytavat** säteilyn lääketieteellisessä käytössä. (KUVIO 3.) Molempien pääluokkien käsitteet liittyvät olennaisesti turvallisuuskulttuurin toteutumiseen säteilyn lääketieteellisessä käytössä. Laitteiden ja työskentelytapojen täytyy olla turvallisia, jotta voidaan ennalta ehkäistä poikkeavien tapahtumien syntymistä sekä edistää vahvan turvallisuuskulttuurin toteutumista. Laitteiden turvallisuutta valvotaan erilaisten laadunvarmistustestien avulla ja kliinisillä auditoinneilla. (ks. Säteilylaki 592/1991 10:39c,40 §.) Omilla työskentelytavoilla työntekijä voi itse vahvistaa sitoutumistaan hyvään turvallisuuskulttuuriin. Perehdytys ja käyttökoulutus uusia säteilylaitteita käyttöönotettaessa sekä säteilysuojelutaitojen ja -tietojen ylläpitäminen täydennyskoulutusten avulla vahvistavat turvallista työskentelyä. (Säteilysuojelukoulutus terveydenhuollossa 2012, 3 – 6.)



KUVIO 3. Pääluokat osana turvallisuuskulttuuria lääketieteellisen säteilyn käytössä

## 8 POHDINTA

### 8.1 Tutkimustulosten tarkastelua

Laatupoikkeamailmoituksissa oli tasaisesti poikkeavia tapahtumia usealta eri modaliteetilta. Tapahtumat liittyivät moniin erilaisiin tilanteisiin. Toisaalta ilmoitettujen poikkeavien tapahtumien joukossa ei ollut yhtään sikiölle kohdistunutta säteilyaltistusta. Osassa laatupoikkeamailmoituksissa ei oltu kuvattu poikkeavaan tapahtumaan johtaneita syitä eikä tapahtuman kulkua riittävän yksityiskohtaisesti. Tämä vaikeutti osittain analyysia, koska emme saaneet tarpeeksi tietoa poikkeaviin tapahtumiin johtaneista syistä. Poikkeavista tapahtumista tehty HaiPro-ilmoitus oli joissakin tapauksissa tehty huomattavasti huolellisemmin kuin laatupoikkeamailmoitus. Tällaisissa tapauksissa laatupoikkeamailmoituksessa oleva kuvaus oli paljon kapeampi kuin vastaava HaiPro-ilmoitukseen tehty kuvaus. Lomakkeen täyttäjät tulee ohjeistaa täyttämään laatupoikkeamailmoitus nykyistä käytäntöä yksityiskohtaisemmin. Moni lomakkeen täyttäjät oli ilmoittanut hyvin tapahtuneen tilanteen, mutta siihen johtaneista syistä ei ollut minkäänlaista kuvausta.

Poikkeavista tapahtumista raportoiminen ei ole välttämättä työntekijöille helppoa. Työntekijä voi tuntea pelkoa raportoinnin seurauksista ja kokea epäoikeudenmukaista kohtelua. Parempi tietoisuus poikkeavien tapahtumien raportoinnin hyödyistä, voi vähentää pelkoja sekä lisätä halukkuutta raportoida vaaratilanteista. (ks. Weiner ym. 2007, 403 – 413.) Myös Säteilyturvakeskus kannustaa ja rohkaisee tekemään ilmoituksia poikkeavista tapahtumista, jotta ennaltaehkäiseviä toimintoja voidaan kohdentaa oikein (Kettunen & Pastila 2013, 7).

Ilmoitettujen poikkeavien tapahtumien joukossa oli vain yksi ”läheltä piti”-tilanne. Toisaalta emme ole tietoisia siitä, miten työntekijöitä on ohjeistettu ”läheltä piti”-tilanteiden raportoisesta. Työntekijät voivat kokea tällaisista tilanteista raportoinnin turhaksi ja aikaa vieväksi, eivätkä välttämättä ymmärrä raportoinnin tärkeyttä.

Potilasturvallisuuden edistämiseen on kehitetty työkaluja kuten HaiPro, joilla analysoidaan ja parannetaan toimintaan. Vaikka tällainen työkalu on tärkeä apuväline, keskeistä on, miten organisaatio, tiimi ja yksilö hyödyntävät näin tuotettua tietoa toiminnan parantamisessa ja kehittämisessä. Tärkeää on luoda potilasturvallisuuskulttuurista näkyvää. (Turunen & Partanen 2008, 291 – 292.) Käytäntöä sovelletaan myös turvallisuuskulttuurin kehittämiseen säteilyn lääketieteellisessä käytössä. Laatupoikkeamailmoitukset ovat apuväline virheistä oppimiseen, toiminnan kehittämiseen ja tiedon jakamiseen. Koko organisaation johtoa myöten tulee sitoutua näkyvästi hyvän turvallisuuskulttuurin toteuttamiseen.

Tutkimustehtävämme käsittelivät millaisia säteilyn lääketieteelliseen käyttöön liittyviä poikkeavia tapahtumia on raportoitu ja mitkä ovat olleet yleisimmät syyt poikkeavien tapahtumien aiheutumiseen. Aineiston analyysin pohjalta päädyimme kahteen pääluokkaan, jotka ovat **laiteturvallisuus** ja **turvalliset työskentelytavat** säteilyn lääketieteellisessä käytössä. Nämä käsitteet ovat olennainen osa turvallisuuskulttuuria ja siten sekä täydentävät toisiaan että ovat riippuvaisia toisistaan. Yli 60 prosenttia raportoiduista poikkeavista tapahtumista liittyi turvallisiin työskentelytapoihin. Ennalta ehkäisyn näkökulmasta näihin poikkeaviin tapahtumiin on helpompi vaikuttaa, koska ne koskevat työntekijöiden toimintaa tutkimustilanteissa.

**Laiteturvallisuus** käsittää poikkeavien tapahtumien syyt, jotka liittyvät säteilyn tuoton, kuvien tuoton ja oheislaitteiden häiriöihin sekä laitteistorikkoihin. Näihin sisältyvät poikkeavat tapahtumat liittyvät keskeisesti röntgenhoitajan työn tekniseen puoleen ja osaamiseen. Osa poikkeavista tapahtumista aiheutuu sellaisista laiterikoista tai -häiriöistä, joihin röntgenhoitaja ei voi omalla toiminnallaan vaikuttaa. Vaaratilanteen aiheuttaneesta laitteesta on tehtävä ilmoitus Sosiaali- ja terveysalan lupa- ja valvontavirastolle eli Valviralle (Valvira 2014, viitattu 11.6.2014). Huolellisilla laitteiden laadunvarmistustestauksilla ja klinisten auditointien avulla voidaan huomata häiriöt ja viat ajoissa. Tekniikan hallinta luo pohjan turvalliselle säteilyn käytölle. Kiihtyvä tekninen kehitys vaatii röntgenhoitajalta jatkuvaa osaamisalueen laajentamista. Tekniikan avulla voidaan vaikuttaa potilaan saamaan hoitoon keskeisesti. Röntgenhoitajan työ vaatii riittävää tekniikan hallintaa. (Niemi 2006, 57 – 59.)

**Turvalliset työskentelytavat sisältää annettujen lähetekäytäntöjen ja työturvallisuusohjeiden noudattamisen, henkilökunnan välisen kommunikoinnin sekä potilaan henkilöllisyyden varmistamisen.** Nämä poikkeavat tapahtumat liittyvät vahvasti henkilökunnan toimintaan ja sen vuoksi niihin voi olla helpompi vaikuttaa kuin laiteturvallisuuteen liittyviin tekijöihin. Yhteistyö ja tiedottaminen ovat olennainen osa turvallisuuskulttuuria ja sen mahdollistumista. Varsinkin uusien ohjeiden, sääntöjen sekä toimintatapojen välittäminen ja käyttöönotto on haasteellista. Tiedon välittyminen voi olla myös hidasta. Kiire on osa röntgenhoitajan työtä. (Niemi 2006, 62 – 64.) Joissakin poikkeavien tapahtumien ilmoituksissa vedottiin kiireeseen, joka nähtiin osasyynä poikkeavan tapahtuman aiheutumiseen. Kiire lisää poikkeavan tapahtuman syntymisen todennäköisyyttä. Kiireessä työntekijä saattaa joskus unohtaa turvallisiin työtapoihin liittyvät ohjeistukset. Osassa poikkeavista tapahtumista oli ongelmia tiedon kulussa ja välittymisessä, mikä oli osasyynä poikkeavaan tapahtumaan.

Annettujen lähetekäytäntöjen noudattaminen ja potilaan henkilöllisyyden varmistaminen nousivat selkeiksi yleisimmiksi poikkeavien tapahtumien syiksi. Eettisiä ongelmia röntgenhoitajan työssä käsittäneessä tutkimuksessa puutteelliset lähetekäytännöt ja ei-oikeutetut tutkimukset liittyivät puutteelliseen oikeutusperiaatteen toteutumiseen. Tutkimuksen mukaan lähetteet olivat muun muassa epäselviä ja päällekkäisiä. (Paalimäki-Paakki 2008, 27 – 28.) Laatupoikkeamailmoituksista nousi selkeästi esille lähetteisiin liittyviä ongelmia, kuten esimerkiksi huolimattomuutta läheteiden laatimisessa, tarkistamisessa ja lukemisessa. Potilaita on kuvattu turhaan, koska lähetekäytännöt ovat olleet puutteellisia. Näissäkin tapauksissa kiireellä on voinut olla jonkin verran osuutta poikkeavan tapahtumaan syntymiseen. Lähetteisiin liittyivät joltakin osin myös tiedonkulun ongelmat, koska potilaalle oli tehty sama tutkimus kahteen kertaan lyhyen ajan sisällä ilman riittäviä syitä. Poikkeavien tapahtumien syyt liittyivät siten myös puutteellisen oikeutusarviointiin.

Potilaiden henkilöllisyyden varmistamiseen liittyvät poikkeavien tapahtumien syyt ovat ehkä helpoiten ennalta ehkäistävissä olevia syitä. Laatupoikkeamailmoituksissa vedottiin muun muassa kiireeseen ja epähuomioon. Lisäksi ilmoitusten mukaan luotettiin nimeltä tunnistamiseen tai saattajan sanaan. Ainut oikea, varmin ja

nopein potilaan tunnistamistapa on henkilöllisyystunnuksen kysyminen ennen tutkimuksen aloittamista. Potilaan oikea tunnistaminen voi ehkäistä useita eri vaaratapahtumia, kuten esimerkiksi toimenpiteiden turhaa suorittamista sekä väärin potilaiden siirtoa yksiköistä toiseen. Potilaan tunnistamisen tulisi olla systemaattista. (Terveyden- ja hyvinvoinninlaitos 2014, viitattu 11.6.2014.)

## **8.2 Kehittämisehdotuksia**

Opinnäytetyön tekemisen jälkeen mieleemme nousi erilaisia kehittämisehdotuksia nykyisen poikkeavien tapahtumien raportointijärjestelmän kehittämiseksi. Nykyisessä laatupoikkeamakaavakkeessa ei ole merkintäkohtaa sille, kuka on altistunut ylimääräiselle säteilylle poikkeavan tapahtuman johdosta eli onko työntekijä, potilas tai joku ulkopuolinen altistunut. Lisäisimme kaavakkeessa olevien tutkimusta koskevien perustietojen jälkeen kohdan, jossa määritellään kuka tai ketkä ovat altistuneet.

Lomakkeessa kysytään mitä on tapahtunut, mutta ei tapahtumaan johtaneita syitä. Kaavakkeen alkupuolella olevan luokittelun (laitevika, työntekijästä johtuva,...) voi poistaa ja laittaa tilalle tämän tutkimuksen tuloksena syntyneen luokittelun, joka sisältää kahdeksan poikkeavan tapahtuman syytä. Lisäksi kaavakkeeseen voi lisätä avoimen kysymyksen; kuvaile tarkkaan tapahtumaan johtaneet syyt. (LIITE 4).

Mielestämme laatupoikkeamakaavake tulee olla täysin sähköisessä muodossa. Käsillä täytettyjen ilmoitusten ongelma on käsialojen vaihtelevuus ja kirjoitustilan rajallisuus. Sähköisessä muodossa olevassa ilmoituksessa näitä ongelmia ei ole. Lisäksi laatupoikkeamakaavakkeen täyttämiseen tulee antaa riittävä kirjallinen ohjeistus ja aikaa sen huolelliseen täyttämiseen. Röntgenhoitajille tulee painottaa laatupoikkeamailmoituksen tekemisen tärkeyttä ja kannustaa sen huolelliseen täyttämiseen. Mitä enemmän kaavakkeessa on tietoa, sitä arvokkaampi sen sisältämä tieto on. Kaavakkeen loppuun lisäisimme avoimen kohdan, jossa voisi kuvailla mitä toimenpiteitä on tehty että vastaavanlainen poikkeava tapahtuma ei toistuisi.

### 8.3 Tutkimuksen eettisyys ja luotettavuus

Tutkimuksemme luotettavuus ja eettisyys perustuu siihen, että noudatamme tutkimukssessamme hyvää tieteellistä käytäntöä. Olemme tutkimusta tehdessämme puolueettomia. Laadullisen tutkimuksen puolueettomuutta tarkasteltaessa keskeistä on pyrkiä tutkija ymmärtämään ja kuulemaan tiedonantajia itsenään vai suodattuuko tiedonantajan kertomus tutkijan oman kehyksen läpi. Toisin sanoen vaikuttaako tutkijan sukupuoli, ikä, uskonto, poliittinen asenne, kansalaisuus, virka asema tai jokin muu siihen, mitä hän kuulee ja havainnoi. Toisaalta on väistämätöntä, että nämä tutkijan omat piirteet vaikuttavat laadullisessa tutkimuksessa, koska tutkija on tutkimusasetelman luoja ja tulkitaja. (Tuomi & Sarajärvi 2012, 135 – 136.) Tutkijan oma tausta ja aikaisempi koulutus sekä elämäkokemus vaikuttavat jonkin verran tutkimuksen luotettavuuteen.

Tutkimuksen luotettavuutta lisäävät useat tekijät tutkimusprosessin eri vaiheissa. Tutkimuksemme on hypoteesiton eli emme asettaneet itsellemme mitään ennako-olettamuksia ennen tutkimuksen toteuttamista. Aineiston litteroimisen teimme huolellisesti ja tarkistimme toistemme litteroidun tekstin. Tutkijatriangulaation voidaan katsoa lisäävän myös tutkimuksen luotettavuutta, koska tulosten analysoijia ja tulkitajia on useampi kuin yksi (ks. Hirsjärvi ym. 2009, 233).

Kvalitatiivisen tutkimuksen luotettavuuteen vaikuttaa tutkijoiden mahdollisimman tarkka kuvaus tutkimuksen kaikkien vaiheiden toteuttamisesta (Hirsjärvi ym. 2009, 232). Koko prosessi ja tulokset tulee kuvata mahdollisimman yksityiskohtaisesti siten, että lukijalle muodostuu selvä ymmärrys kuinka analyysiprosessi on tehty ja mitkä ovat sen vahvuudet ja rajoitukset (Elo & Kyngäs 2007, 112). Kuvasimme analyysimme jokaisen vaiheen yksityiskohtaisesti ja totuudenmukaisesti siten, että lukijan on helppo seurata tekstiä lukiessa analyysimme etenemistä. Perustelimme tekemiemme luokittelujen syntyyn johtaneet syyt ja vaiheet.

Kvalitatiivisen tutkimuksen luotettavuuskriteereitä ovat uskottavuus, vahvistettavuus, refleksiivisyys ja siirrettävyys (Kylmä & Juvakka 2007, 128). Tutkimuksemme uskottavuutta vahvistaa se, että tutkittava ilmiö on meille tuttu pitkältä ajalta ja olemme kiinnostuneita tutkittavasta ilmiöstä. Tutkimuksen vahvistettavuutta lisää



se, että olemme kuvanneet koko tutkimusprosessin yksityiskohtaisesti ja ymmärrettävästi. Tutkimuksemme refleksiivisyyteen vaikuttaa se, ettei meillä ole ollut ennako-olettamuksia tutkittavasta ilmiöstä ja olemme tiedostaneet omat lähtökohdamme tutkimuksen tekijöinä. Lisäksi tiedostamme että oma toimintamme ja taustamme vaikuttavat tutkimuksen luotettavuuteen. Tutkimuksemme siirrettävyyttä lisää se, että olemme antaneet riittävän kuvailevaa tietoa aineiston analyysistä. (ks. Kylmä & Juvakka 2007, 128 – 129.)

Tutkimuksemme eettisyyteen liittyy keskeisesti se, ettei tutkimusaineistossa ollut yksittäisten henkilöiden ja tapahtumapaikkojen tunnistetietoja, vaan ne olivat poistettu laatu-poikkeamailmoituksista. Halusimme näin turvata säteilyn lääketieteellisen käytön poikkeaviin tapahtumiin liittyvien henkilöiden anonymiteetin. Säilyitimme koko tutkimusprosessin ajan tutkimusaineistoa asianmukaisella tavalla vain tutkijoiden hallussa ja tutkimusprosessin lopuksi palautimme saadun tutkimusaineiston takaisin kyseisen yliopistollisen sairaalan lautupäällikölle tuhottavaksi. (ks. Kuula 2011, 214 – 215, 241 – 244.)

Tutkimuksemme luotettavuus perustuu säteilyn lääketieteellisen käytön poikkeavien tapahtumien raportojien eli yleensä röntgenhoitajien tapaan raportoida. Meidän täytyy luottaa siihen, että kaikista tapahtuneista säteilyn lääketieteellisen käytön poikkeavista tapahtumista ja ”läheltä piti”-tilanteista on tehty laatu-poikkeamailmoitus ja, että se on täytetty huolellisesti ja rehellisesti.

Raportin luotettavuutta voidaan lisätä suorilla lainauksilla, joiden tarkoitus on osoittaa, mistä tai minkälaisesta alkuperäisaineistosta luokat on muodostettu. Niitä tulee kuitenkin käyttää vain esimerkinomaisesti ja tulee varmistua siitä, että tutkittavia ei voida tunnistaa suorien lainausten perusteella. (Kyngäs & Vanhanen 1999, 10.) Olemme esittäneet tutkimustulosten raportoimisessa suoria lainauksia laatu-poikkeamailmoituksista vahvistaaksemme tulosten luotettavuutta. Olemme varmistaneet, ettei suorista lainauksista tunnista tilanteita ja henkilöitä.

## 8.4 Omat oppimiskokemukset ja jatkotutkimushaasteet

Opinnäytetyön tekeminen oli työläs prosessi sekä henkisesti että fyysisesti. Tunnetilojen vaihtelut olivat suuria: jopa yhden päivän aikana, sillä välillä olimme hui-pulla ja välillä eksyimme sivupoluille. Osasimme sovittaa opinnäytetyön aikataulun itsellemme sopivaan ajankohtaan ja arvioida hyvin työhömmekuluvan ajan, jossa onnistuimme pysymään kohtuullisesti. Opimme tutkimusprosessin aikana monia uusia asioita ja taitoja. Yhteistyötaitomme, kärsivällisyytemme ja luovuutemme kehittivät tutkimusprosessin aikana merkittävästi. Koimme yhdessä tekemisen opettavaiseksi ja mielestämme se vahvistaa tutkimustamme.

Täysin uutena asiana opimme tekemään laadullista analyysia, josta opimme paljon. Analyysin vaiheittainen eteneminen tuotti meille aluksi hankaluuksia, sillä olemme molemmat tottuneet etenemään asioissa suoraviivaisesti. Laadullista analyysia tehdessämme jouduimme useampaan kertaan pysähtymään ja jopa palaamaan taaksepäin sekä miettimään asioita niitä kunnolla sisäistäen. Teimme analyysin eri vaiheita useita kertoja ennen kuin uskoimme sisäistäneemme tutkimustehtävän kannalta olennaiset asiat tutkimusaineistosta. Opinnäytetyön edetessä perehdyimme hyvin alan kirjallisuuteen. Tiedonhakuamme rajoittivat jonkin verran aineiston saatavuus, koska aikaisempia tutkimuksia emme aiheesta löytäneet.

Aineiston analyysin vaiheista redusointi osoittautui todella haasteelliseksi, koska meillä kummallakaan ei ollut aikaisempaa kokemusta laadullisen aineiston analyysistä. Teimme aineiston redusointia neljä kertaa, kunnes onnistuimme löytämään oikean suunnan analyysillemme. Ongelmana oli, että lähdimme pelkistämään alkuperäistä ilmaisua liian tiiviiksi ja teimme analyysia liian suoraviivaisesti, mikä vaikeutti analyysiprosessin etenemistä. Lisäksi laatupoikkeamailmoituksissa valmiiksi ilmoitettu säteilyn lääketieteellisen käytön poikkeavan tapahtuman syy johdatteli aluksi vahvasti analyysiamme tiettyyn suuntaan. Analyysiprosessin vaiheittainen eteneminen oli myös meille haasteellista ja täysin uutta. Opimme, että aineiston redusointi on tärkeää tehdä huolella.

Pidimme aktiivisesti yllä yhteistyösuhteita opinnäytetyön ohjaajien ja yhteistyökumppaneiden kanssa. Koimme saavamme riittävästi ohjausta aina sitä tarvittaes-

sa. Muutenkin yhteistyömme oli koko opinnäytetyön prosessin ajan mutkatonta ja työskentelimme tasavertaisesti. Erilaiset näkökulmat ovat rikastuttaneet työtämme ja olemme jaksaneet kannustaa toisiamme heikoilla hetkillä.

Aluksi jumituimme paikoilleen tietoperustan rakentamisvaiheessa, mutta pienin askelin etenimme kohti opinnäytetyömme valmistumista. Haasteellisimmaksi koimme aineiston analyysivaiheen, jossa jouduimme venymään. Ohjaajien tuki oli tässä vaiheessa kullanarvoista, jotta pääsimme työssämme eteenpäin.

Opinnäytetyötä tehdessämme opimme uusia näkökulmia tulevaan ammattiimme. Tulemme varmasti kiinnittämään enemmän huomiota turvallisuuskulttuurin toteutumiseen ja toimimaan huolellisesti annettuja työhöjeitä noudattaen. Toisaalta emme ole yli-ihmisiä, joten ymmärrämme myös sen, että jokaiselle voi sattua erehdyksiä töitä tehdessä. Omia erehdyksiä ei saa kuitenkaan peitellä tai salata, sillä avoin ilmapiiri ja erehdyksistä oppiminen ovat tärkeä osa tulevan työmme turvallisuuden edistämistä.

Tutkimustulosten avulla voidaan parantaa potilasturvallisuutta eli lopullinen suurin tutkimustuloksista hyötyjä on potilas. Potilaiden saama ylimääräinen säteilyaltistus vähenee, kun poikkeavat tapahtumat vähentyvät. Tulosten avulla toimeksiantaja voi kehittää nykyistä laatupoikkeamailmoitusjärjestelmää sekä saada tietoa poikkeavien tapahtumien ennalta ehkäisemiseksi.

Opinnäytetyön tekemisen aikana nousi esille monta hyvää jatkotutkimushaastetta. Röntgenhoitajille suunnatulla kyselytutkimuksella voitaisiin selvittää, miten he kokevat poikkeavien tapahtumien ilmoittamisen hyödyn ja tärkeyden. Lisäksi voitaisiin selvittää, miten poikkeavista tapahtumista saatavaa tietoa osataan hyödyntää eri kuvantamisyksiköissä. Myös säteilyn käytön vastaavien johtajien näkökulmasta voitaisiin tutkia poikkeavien tapahtumien ilmoittamista ja hyödyntämistä. Mielenkiintoista olisi, jos toteutettaisiin vertailevatutkimus tämän opinnäytetyön kanssa samasta aiheesta samassa paikassa useamman vuoden päästä. Voitaisiin nähdä, onko poikkeavien tapahtumien määrässä ja luonteessa tapahtunut muutoksia.

## LÄHTEET

Elo, S. & Kyngäs, K. 2007. The qualitative content analysis process. *Journal of Advanced Nursing* 62(1), 107 – 115.

Eskola, J. & Suoranta, J. 2005. *Johdatus laadulliseen tutkimukseen*. 7.painos. Jyväskylä : Gummerus Kirjapaino Oy.

European Commission. 2009. European Commission guidelines on clinical audit for medical radiological practices (diagnostic radiology, nuclear medicine and radiotherapy). Radiation Protection NO 159. Directorate-General for Energy and Transport, Directorate H — Nuclear Energy, Unit H.4 — Radiation Protection. Viitattu 15.4.2014, [http://ec.europa.eu/energy/nuclear/radiation\\_protection/doc/publication/159.pdf](http://ec.europa.eu/energy/nuclear/radiation_protection/doc/publication/159.pdf).

Fleming, M. 2005. Patient Safety Culture Measurement and Improvement: A "How To" Guide. *Healthcare Quarterly* 2005 (8) Special Issue, 14 – 19. Viitattu 18.4.2014, [http://www.mtpinnacle.com/pdfs/hq8SI\\_fleming.pdf](http://www.mtpinnacle.com/pdfs/hq8SI_fleming.pdf).

HaiPro. 2013. *Terveystuon vaaratapahtumien raportointijärjestelmä*. Viitattu 29.8.2014. <http://www.haipro.fi/fin/default.aspx>.

Hallinen, E. 2011. Röntgenin sattumuksista enemmän ilmoituksia. *Alara* 20 (3), 26 – 28.

Hallinen, E. 2012. Poikkeavat tapahtumat – raportoitujen tapausten esittelyä ja ilmoituskäytäntö. Abstrakti. Sädeturvapäivät. Viitattu 3.4.2014, <http://www.sadeturvapaivat.fi/file.php?617>.

Henner, A. & Servomaa, A. 2010. The Safety Culture as a part of radiation protection in medical imaging. *IRPA Proceedings: S07 – 01*. 1115 – 1124. Viitattu 15.4.2014, <http://www.irpa2010europe.com/pdfs/proceedings/S07-P07.pdf>.

Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2009. Tutki ja kirjoita. 15. uudistettu painos. Hämeenlinna : Kariston Kirjapaino Oy.

Holopainen, M. 2004. Säteilyturvallisuudesta vastaavien johtajien turvallisuuskulttuuri lääketieteellisessä säteilyn käytössä. Oulun yliopisto. Lääketieteellinen tiedekunta. Pro gradu -tutkielma Viitattu 7.4.2014, [http://www.stuk.fi/julkaisut\\_maaraykset/fi\\_FI/opinnaytteet/\\_files/12222632510024476/default/gradu\\_turvallisuuskulttuuri\\_laaket\\_sat\\_kaytossa.pdf](http://www.stuk.fi/julkaisut_maaraykset/fi_FI/opinnaytteet/_files/12222632510024476/default/gradu_turvallisuuskulttuuri_laaket_sat_kaytossa.pdf).

IAEA. 2007. IAEA Safety Glossary. Terminology Used in Nuclear Safety and Radiation Protection 2007 Edition. Viitattu 8.4.2014, [http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1290\\_web.pdf](http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1290_web.pdf).

INSAG. 2001. Key Practical Issues in Strengthening Safety Culture. INSAG Series 15. International Atomic Energy Agency, Vienna. Viitattu 8.4.2014, [http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1137\\_scr.pdf](http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1137_scr.pdf).

Kettunen, K. & Pastila, R. 2013. Johtajien esipuhe. Teoksessa E. Rantanen (toim.) Säteilyn käyttö ja muu säteilylle altistava toiminta vuosiraportti 2012. Helsinki: STUK, 6 – 8. Viitattu 4.4.2014, [http://www.stuk.fi/julkaisut\\_maaraykset/tiivistelmat/b\\_sarja/fi\\_FI/stuk-b160/\\_files/89801886100291917/default/stuk-b160-nettiin.pdf](http://www.stuk.fi/julkaisut_maaraykset/tiivistelmat/b_sarja/fi_FI/stuk-b160/_files/89801886100291917/default/stuk-b160-nettiin.pdf).

Kettunen, K. 2014. Johtajan esipuhe. Teoksessa R. Pastila (toim.) Säteilyn käyttö ja muu säteilylle altistava toiminta vuosiraportti 2013. Helsinki: STUK, 6 – 7. Viitattu 14.7.2014, [http://www.stuk.fi/julkaisut\\_maaraykset/tiivistelmat/b\\_sarja/fi\\_FI/stuk-b175/\\_files/91873815295704028/default/stuk-b175-nettiin.pdf](http://www.stuk.fi/julkaisut_maaraykset/tiivistelmat/b_sarja/fi_FI/stuk-b175/_files/91873815295704028/default/stuk-b175-nettiin.pdf).

Kliinisen auditoinnin asiantuntijaryhmä. 2007. Kliininen auditointi. Viitattu 8.4.2014, [http://www.clinicalaudit.net/fi\\_auditointi.html](http://www.clinicalaudit.net/fi_auditointi.html).

Niemi, A. 2006. Röntgenhoitajien turvallisuuskulttuuri säteilyn lääketieteellisessä käytössä—kulttuurinen näkökulma. Oulun yliopisto. Lääketieteellinen tiedekunta.

Väitöskirja.

Viitattu

5.4.2014,

<http://herkules.oulu.fi/isbn9514282949/isbn9514282949.pdf>.

Kuula, A. 2011. Tutkimusetiikka. Aineistojen hankinta, käyttö ja säilytys. Toinen uudistettu painos. Jyväskylä : Bookwell Oy.

Kylmä, J. & Juvakka, T. 2007. Laadullinen terveystutkimus. Helsinki. Edita Prima Oy.

Kyngäs, H. & Vanhanen, L. 1999. Sisällön analyysi. *Hoitotiede* 11(1). 3 – 12.

Paalimäki-Paakki, K. 2008. ”Ei sitä työtä pysty aina tekemään niin hyvin kuin haluaisi.” Eettiset ongelmat röntgenhoitajan työssä diagnostiikassa. Oulun yliopisto. Terveystieteiden laitos. Pro gradu –tutkielma. Viitattu 11.6.2014, [http://www.oamk.fi/kirjasto/elektroniset\\_aineistot/ekirjat/Paalimaki-Paakki\\_Karoliina\\_Pro\\_gradu\\_2008.pdf](http://www.oamk.fi/kirjasto/elektroniset_aineistot/ekirjat/Paalimaki-Paakki_Karoliina_Pro_gradu_2008.pdf).

Paasonen, T. 2011. Säteilysuojelukoulutuksessa on parannettavaa. *Alara* 20 (3), 29 – 30.

Paasonen, T., Savolainen, S., Henner, A., Bly, R., Kettunen, E. & Havukainen, R. 2014. The Survey conducted by Finnish Radiation and Nuclear Safety Authority in 2010 indicated that radiation protection training should be improved in Finland. *Journal of Clinical Radiography and Radiotherapy* 8 (1), 9 – 14.

Pastila, R. (toim.) Säteilyn käyttö ja muu säteilylle altistava toiminta vuosiraportti 2013. Helsinki: STUK. Viitattu 14.7.2014, [http://www.stuk.fi/julkaisut\\_maaraykset/tiivistelmat/b\\_sarja/fi\\_FI/stuk-b175/\\_files/91873815295704028/default/stuk-b175-nettiin.pdf](http://www.stuk.fi/julkaisut_maaraykset/tiivistelmat/b_sarja/fi_FI/stuk-b175/_files/91873815295704028/default/stuk-b175-nettiin.pdf).

Pukkila, O. 2004. Poikkeustapahtumat säteilyn käytössä. Teoksessa O. Pukkila (toim.) Säteilyn käyttö. Hämeenlinna : Karisto Oy, 333 – 343.

Rantanen, E. (toim.) Säteilyn käyttö ja muu säteilylle altistava toiminta vuosiraportti 2010. Helsinki: STUK. Viitattu 12.6.2014, [http://www.stuk.fi/julkaisut\\_maaraykset/tiivistelmat/b\\_sarja/fi\\_FI/stuk-b131/\\_files/85650577522820247/default/stuk-b131-nettiin.pdf](http://www.stuk.fi/julkaisut_maaraykset/tiivistelmat/b_sarja/fi_FI/stuk-b131/_files/85650577522820247/default/stuk-b131-nettiin.pdf).

Rantanen, E. (toim.) Säteilyn käyttö ja muu säteilylle altistava toiminta vuosiraportti 2011. Helsinki: STUK. Viitattu 4.4.2014, [http://www.stuk.fi/julkaisut\\_maaraykset/tiivistelmat/b\\_sarja/fi\\_FI/stuk-b146/\\_files/87863962323061096/default/stuk-b146-nettiin.pdf](http://www.stuk.fi/julkaisut_maaraykset/tiivistelmat/b_sarja/fi_FI/stuk-b146/_files/87863962323061096/default/stuk-b146-nettiin.pdf).

Rantanen, E. (toim.) Säteilyn käyttö ja muu säteilylle altistava toiminta vuosiraportti 2012. Helsinki: STUK. Viitattu 4.4.2014, [http://www.stuk.fi/julkaisut\\_maaraykset/tiivistelmat/b\\_sarja/fi\\_FI/stuk-b160/\\_files/89801886100291917/default/stuk-b160-nettiin.pdf](http://www.stuk.fi/julkaisut_maaraykset/tiivistelmat/b_sarja/fi_FI/stuk-b160/_files/89801886100291917/default/stuk-b160-nettiin.pdf).

Reiman, T., Pietikäinen, E. & Oedewald, P. 2008. Turvallisuuskulttuuri: Teoria ja arviointi. Espoo: VTT tiedotteita. Viitattu 3.4.2014, <http://www.vtt.fi/inf/pdf/publications/2008/P700.pdf>.

Servomaa, A. & Holopainen, M. 2005. Turvallisuuskulttuuri kehitystekijänä säteily-suojelussa lääketieteellisessä säteilyn käytössä. Suomen lääkärilehti 60 (22), 2481 – 2484.

Shaw, P., Crouail, P., Bataille, C. & Ely, S. 2010. Learning from radiation incidents: the new OTHEA website. Journal of Radiological Protection 30 (4), 797 – 800.

Sosiaali- ja terveysministeriö. 2009. Edistämme potilasturvallisuutta yhdessä. Suomalainen potilasturvallisuus strategia 2009–2013. Viitattu 8.4.2014, [http://www.stm.fi/c/document\\_library/get\\_file?folderId=39503&name=DLFE-7801.pdf](http://www.stm.fi/c/document_library/get_file?folderId=39503&name=DLFE-7801.pdf).

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus säteilyn lääketieteellisestä käytöstä 423/2000. Finlex. Viitattu 8.4.2014, <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2000/20000423#Pidp3714256>.

STAKES. 2006. Potilas- ja lääkehoidon turvallisuussanasto. Viitattu 8.4.2014, <http://www.rohto.fi/doc/T28-2006-VERKKO.pdf>.

Sädehoidon turvallisuus. 2011. ST-ohje 2.1. Säteilyturvakeskus Helsinki.

Säteilyasetus 20.12.1991/1512. Finlex. Viitattu 2.4.2014, <http://plus.edilex.fi/stuklex/fi/lainsaadanto/19911512>.

Säteilylaki 27.3.1991/592. Finlex. Viitattu 2.4.2014, <http://plus.edilex.fi/stuklex/fi/lainsaadanto/19910592>.

Säteilyn käyttöorganisaatio. 2011. ST-ohje 1.4. Säteilyturvakeskus Helsinki.

Säteilyn käyttöorganisaatiossa toimivien henkilöiden pätevyys ja säteilysuojelukoulutus. 2012. ST-ohje 1.8. Säteilyturvakeskus Helsinki.

Säteilysuojelukoulutus terveydenhuollossa. 2012. ST-ohje 1.7. Säteilyturvakeskus Helsinki.

Säteilytoiminnan turvallisuus. 2013. ST-ohje 1.1. Säteilyturvakeskus Helsinki.

Säteilyturvakeskus. 2012. Toiminta poikkeavissa tapahtumissa. Viitattu 3.4.2014, [http://www.stuk.fi/proinfo/poikkeavat\\_tapahtumat/toiminta\\_poikkeavissa\\_tapahtum/fi\\_FI/toiminta\\_poikkeavissa\\_tapahtumissa/](http://www.stuk.fi/proinfo/poikkeavat_tapahtumat/toiminta_poikkeavissa_tapahtum/fi_FI/toiminta_poikkeavissa_tapahtumissa/).

Säteilyturvakeskus. 2013. Säteilyn käyttö terveydenhuollossa. Viitattu 28.8.2014, [http://www.stuk.fi/sateilyn-hyodyntaminen/terveydenhuolto/fi\\_FI/index/](http://www.stuk.fi/sateilyn-hyodyntaminen/terveydenhuolto/fi_FI/index/).

Säteilyturvakeskus. 2014. Osa poikkeavista tapahtumista ilmoitetaan jatkossa kootusti vuosittain. Viitattu 2.10.2014, [http://www.stuk.fi/proinfo/proinfo-uutiskirje/fi\\_FI/ter-uutiskirje3-2014\\_poikkeavat\\_tapahtumat\\_vuosi-ilmoitus/](http://www.stuk.fi/proinfo/proinfo-uutiskirje/fi_FI/ter-uutiskirje3-2014_poikkeavat_tapahtumat_vuosi-ilmoitus/).

Säteilyturvakeskus. 2014. Poikkeavasta tapahtumasta ilmoittaminen. Viitattu 29.8.2014, [http://www.stuk.fi/proinfo/poikkeavat\\_tapahtumat/fi\\_FI/ilmoittaminen/](http://www.stuk.fi/proinfo/poikkeavat_tapahtumat/fi_FI/ilmoittaminen/).



Säteilyturvallisuus työpaikalla. 2009. ST-ohje 1.6. Säteilyturvakeskus Helsinki.

Tenkanen-Rautakoski, P (toim.). 2010. Radiologisten tutkimusten ja toimenpiteiden määrät vuonna 2008. STUK-B 121. Helsinki. Viitattu 8.4.2014, [http://www.sateilyturvakeskus.fi/stuk/tiedotteet/2010/sv\\_FI/news\\_598/\\_files/83775942749454494/default/stuk-b121.pdf](http://www.sateilyturvakeskus.fi/stuk/tiedotteet/2010/sv_FI/news_598/_files/83775942749454494/default/stuk-b121.pdf).

Terveysten- ja hyvinvoinnin laitos. 2014. Potilasturvallisuutta taidolla. 11/2011: Potilaan tunnistaminen. Viitattu 11.6.2014. [http://www.thl.fi/fi\\_FI/web/potilasturvallisuus-fi/potilaan-tunnistaminen](http://www.thl.fi/fi_FI/web/potilasturvallisuus-fi/potilaan-tunnistaminen).

Tuomi, J. & Sarajärvi, A. 2012. Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi. 9. uudistettu laitos. Jyväskylä : Gummerus Kirjapaino Oy.

Turunen, H. & Partanen, P. 2008. Potilasturvallisuuden ylläpitäminen ja edistäminen – läheltä piti tilanteista ja virheistä systemaattisesti oppimalla. Hoitotiede 20 (5), 291 – 292.

Valvira. 2014. Sosiaali- ja terveysalan lupa- ja valvontavirasto. Ilmoitus vaaratilanteesta. Viitattu 11.6.2014, [http://www.valvira.fi/luvat/terveydenhuollon\\_laitteet\\_ja\\_tarvikkeet/ilmoitus\\_vaaratilanteesta\\_2](http://www.valvira.fi/luvat/terveydenhuollon_laitteet_ja_tarvikkeet/ilmoitus_vaaratilanteesta_2).

Vilkka, H. 2005. Tutki ja kehitä. Keuruu: Otavan Kirjapaino Oy.

Weiner, J.B., Hobgood, C. & Lewis, M. 2007. The meaning of justice in safety incident reporting. Social Science & Medicine (66), 403 – 413. Elsevier. Viitattu 21.4.2014, <http://nursing2015.files.wordpress.com/2010/02/meaning-of-justice.pdf>.

# LIITTEET

## LAATUPOIKKEAMA KAAVAKE

LIITE 1

Tutkimus- päivämää- rä	Kellonaika	Henkilötunnus			
Tutkimus	Tutkimuskoodi	Potilaan		nimi	
Suorittajat					
Lähettävä yksikkö			Tutkimushuone		
<b>HUOM! Otetut kuvat lukitaan laitteen muistiin, niitä käytetään efektiivise- noksen arvioinnissa</b>					
<b>Natiivirönt</b>	DAP	DAP-yksikkö	Jos DAP-mittaria ei ole, kirjaa kuvausparam- pahtumaan: mAs, kV, suodatus, foku etäisyys		
<b>Tietokone- mografia</b>	DLP <sub>w</sub>	CTDI <sub>vol</sub>			
<b>Läpivalais</b>	Annostaso	Läpivalaisuaika	Kuvien lkm	Kirjattavat asiat tapahtumakoht	

laitevika                       työntekijästä johtuva                       potilaasta johtuva

varjoaine                       lääkeaine                       muu, mikä

Tapahtuma (suorittajat)
-------------------------

Tutkimus joudutaan uusimaan  kyllä  ei

Tehty ilmoitus  STUK     Valvira                       Lääkelaitos

Tehty  HaiPro

Taho:

Tehty, pvm :

Välittömät toimenpiteet (suorittajat)

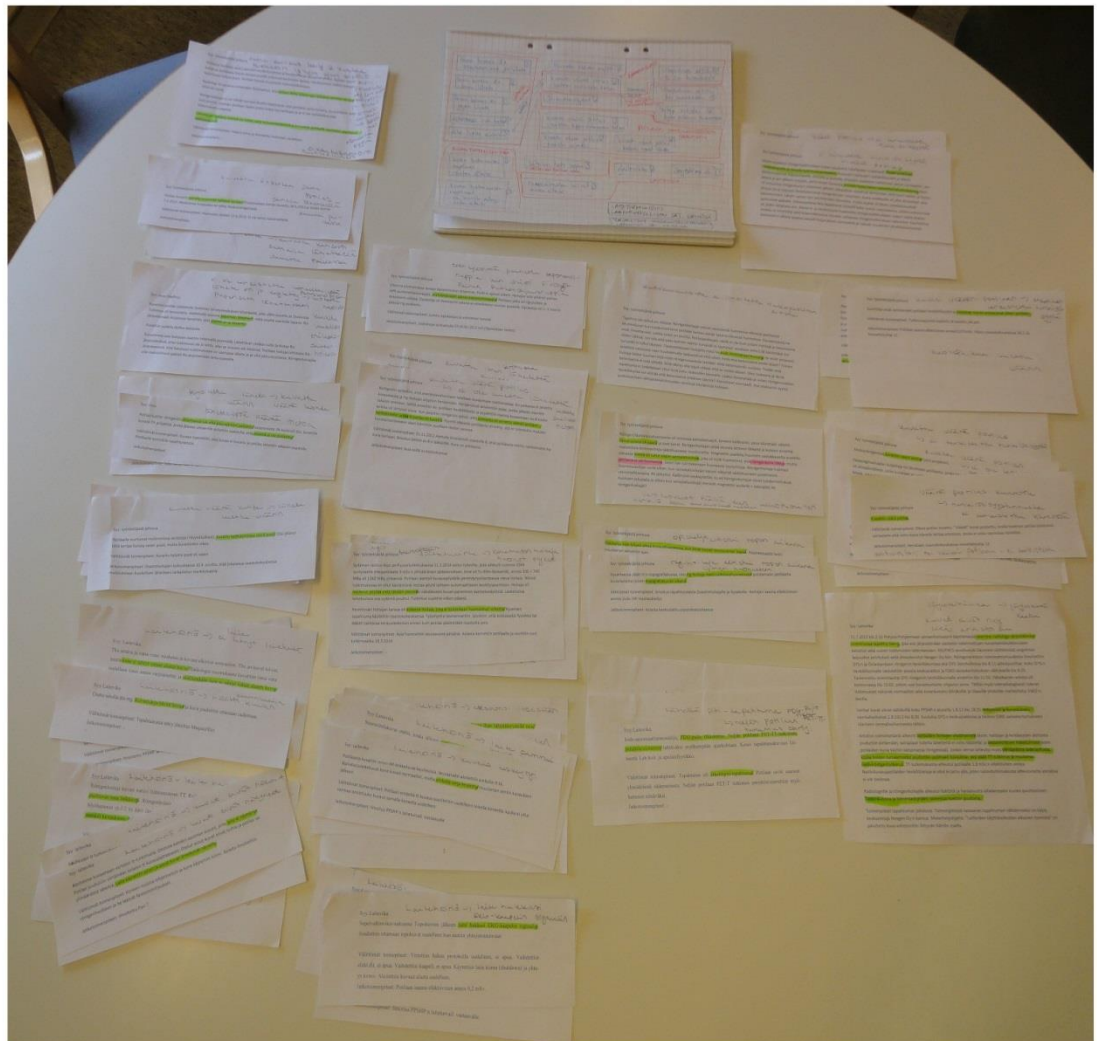
Jatkotoimenpiteet:

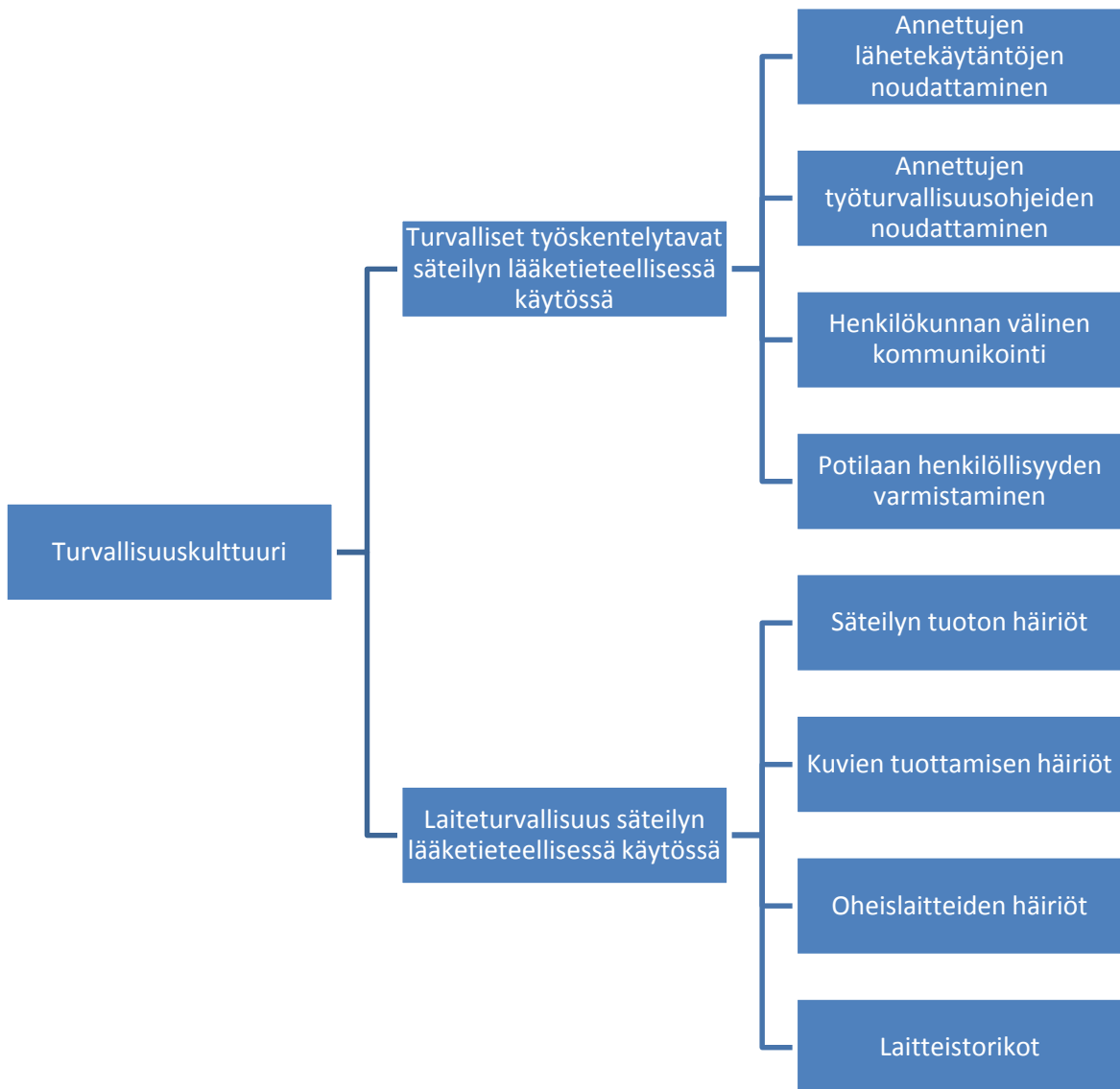
Johtoryhmä

kyllä

ei

Pvm





Tutkimus- päivämää- rä		Kellonaika		Henkilötunnus		
Tutkimus		Tutkimuskoodi		Potilaan nimi		
Suorittajat						
Lähettävä yksikkö				Tutkimushuone		
<b>HUOM! Otetut kuvat lukitaan laitteen muistiin, niitä käytetään efektiivise- noksen arvioinnissa</b>						
<b>Natiivirönt</b>	DAP	DAP-yksikkö	Jos DAP-mittaria ei ole, kirjaa kuvausparam- pahtumaan: <b>mAs, kV, suodatus, foku- etäisyys</b>			
<b>Tietokone- mografia</b>	DLP <sub>w</sub>	CTDI <sub>vol</sub>				
<b>Läpivalais</b>	Annostaso	Läpivalaisaika	Kuvien lkm	Kirjattavat asiat tapahtumakoh-		

**Kuka on altistunut / Ketkä ovat altistuneet ylimääräiselle säteilylle?**

potilas

työntekijä

ulkopuolinen henkilö

**Poikkeavan tapahtuman syy:**

Kuvaile tarkkaan poikkeava tapahtuma ja siihen johtaneet syyt:

**Valitse parhaiten poikkeavaa tapahtumaa kuvaava syy:**

**Laiteturvallisuus:**

- säteilyn tuoton häiriö
- kuvien tuottamisen häiriö
- oheislaitteiden häiriö
- laitteistorikko

**Turvalliset työskentelytavat:**

- Annettujen lähetekäytäntöjen noudattaminen
- Annettujen työturvallisuusohjeiden noudattaminen
- Henkilökunnan välinen kommunikointi
- Potilaan henkilöllisyyden varmistaminen

**Ilmoittaminen:**

Tutkimus jouduttu uusimaan  kyllä  ei

Ilmoitus tehty  STUK  Valvira  Lääkelaitos

Tehty HaiPro  Kyllä, pvm  Ei

Välittömät toimenpiteet poikkeavan tapahtuman johdosta

Jatkotoimenpiteet:

Johtoryhmä  kyllä  ei Pvm