



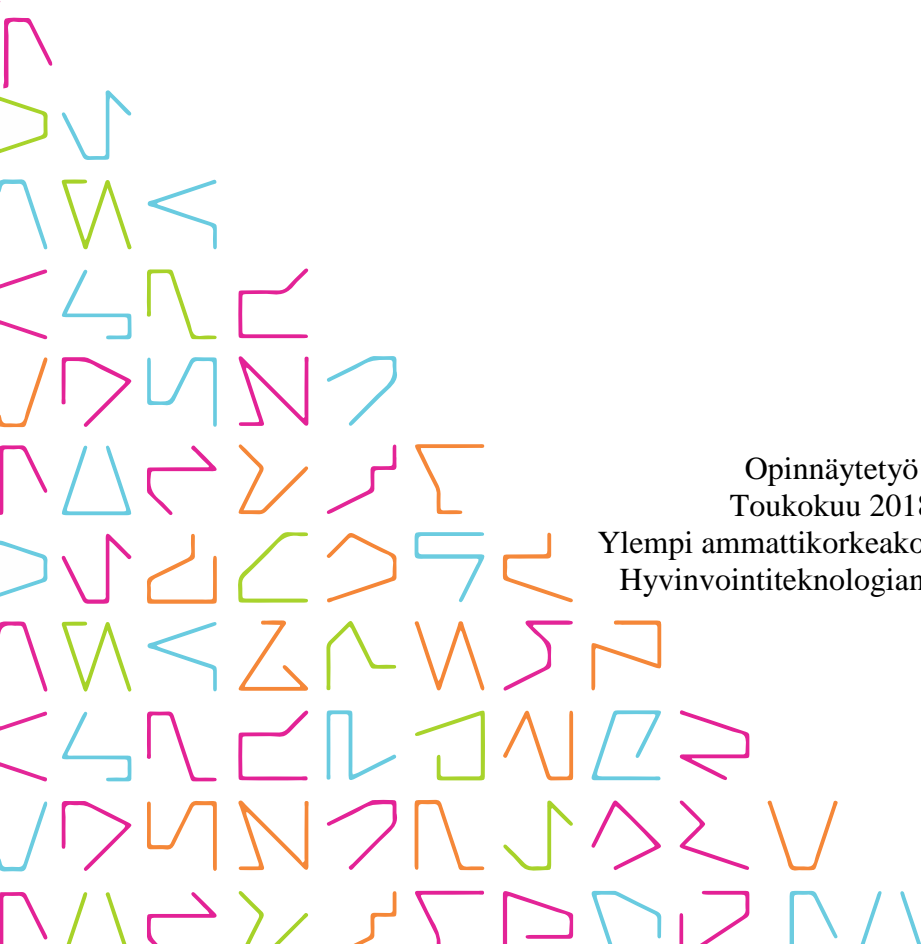
TAMPEREEN  
AMMATTIKORKEAKOULU

# K-SAIRAALAN RÖNTGENKUVAUSLAITTEEN HANKINTAPROSESSI JA KUVAUSHUONEEN TILANKÄYTÖN SUUNNITTELU

Kati Malinen

Opinnäytetyö  
Toukokuu 2018

Ylempi ammattikorkeakoulututkinto  
Hyvinvointiteknologian koulutus



## TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Ylempi ammattikorkeakoulututkinto  
Hyvinvointiteknologian koulutus

MALINEN KATI:

K-sairaalan röntgenkuvauslaitteen hankintaprosessi ja kuvaushuoneen tilankäytön suunnittelu

Opinnäytetyö 61 sivua, joista liitteitä 3 sivua  
Toukokuu 2018

---

Röntgenkuvauslaitteen hankintaprosessin tehtävänä on saada kuvantamistoiminnalle tarkoituksenmukainen laite. Onnistuneen kilpailutus- ja hankintaprosessin myönteiset vaikutukset näkyvät laitteen elinkaariajan kohtuullisena kokonaiskustannusvaikutuksena sekä sujuvana työnkulkuna.

Opinnäytetyö tehtiin Etelä-Karjalan sosiaali- ja terveystieteiden (Eksote) kuvantamisyksikössä, jonne hankittiin vuonna 2017 kaksi uutta röntgenkuvauslaitetta. Laitteet sijoitettiin uuteen K-sairaalarakennukseen. K-sairaalan tilat on suunniteltu tukemaan ja nopeuttamaan potilaan hoitoprosessia, joten tässä työssä keskityttiin tarkastelemaan röntgenlaitte-hankintaprosessia kokonaisvaltaisesti, myös tilankäytön suunnittelun näkökulmasta. Opinnäytetyön tarkoituksena oli tuottaa terveydenhuollon käyttäjätason henkilöstölle tietoa julkisesta laitehankintaprosessista sekä toimintaa tukevan röntgenkuvaushuoneen tilankäytön suunnittelussa huomioitavista tekijöistä.

Aineistonkeruumenetelminä käytettiin osallistuvaa havainnointia, palaverien muistioita, dokumentteja sekä teemahaastattelua hankinnan asiantuntijalle. Kuudelle röntgenhoitajalle tehtiin fokusoitu ryhmähaastattelu, jossa kartoitettiin käyttäjien vaatimuksia hyvin toimivalle röntgenkuvaushuoneelle. Haastatteluaineiston analyysi tehtiin teorialähtöisen sisällönanalyysin avulla.

Tulosten mukaan onnistuneessa laitehankintaprosessissa toimii moniammatillinen työryhmä, jolloin laitetekninen, talotekninen, hankinta ja laitteen käytettävyyden asiantuntijuus ovat hankintaprosessin alusta alkaen käytettävissä. Julkisen laitehankintaprosessin tärkeimpiä vaiheita ovat hankinnan valmistelu ja tarjouspyynnön laadintavaihe.

Röntgenkuvaushuoneen tilankäytön suunnittelussa vaikuttavat erityisesti laitteiston ja käyttäjien asettamat vaatimukset. Työn tulosten perusteella käyttäjien mielestä onnistunut röntgenkuvaushuone on pinta-alaltaan riittävän suuri ja sisäänkäynti on leveällä oviaukolla varustettu, jolloin myös sänkytilaiden kuvantaminen on sujuvaa. Toimintaa tukeva kalustus ja riittävä ilmanvaihto koettiin tärkeiksi. Hyvässä röntgenkuvaushuoneessa on huomioitu kollegiaalisen tuen ja lisäavun saannin mahdollisuus. Työympäristön viihtyisyys ja taukotilan antama mahdollisuus työstä irtautumiseen koettiin tärkeäksi työssä jaksamisen tekijöiksi. Tulosten mukaan röntgenkuvaushuoneen akustiikka ja äänieristys koettiin nykytasolla riittämättömäksi ja niissä koettiin selkeää kehittämisen tarvetta.

---

Asiasanat: julkinen hankinta, hankintaprosessi, röntgenkuvauslaite, tilasuunnittelu

## **ABSTRACT**

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Tampere University of Applied Sciences  
Master's Degree Programme in Wellbeing Technology

**MALINEN KATI:**

The Procurement Process of the K-hospital X-ray Imaging Device and The Design of the Space Use of the Examination Room

Master's thesis 61 pages, appendices 3 pages  
May 2018

---

The task of the X-ray imaging device procurement process is to get an appropriate device for imaging. The positive impacts of a successful tender and procurement process are reflected in the overall cost impact of the lifecycle of the device and as a flowing workflow.

The study was conducted in the South Karelia Social and Health Care District (Eksote), where two new X-ray imaging devices were acquired in 2017. The aim of the thesis was to provide information on the public procurement process and on the factors to be considered in the planning of the space of the examination room.

The data were collected through participatory observation, conversations, documents, theme interview and focused group interview. The data were analyzed through theoretical content analysis.

The results indicated that the successful acquisition of equipment involves a multidisciplinary team of workers including the technical, procurement and practical work specialists. The most important stages in the public procurement process are the preparation of the procurement and preparing the complete tender documents.

The study found that the successful examination room is large enough, has functional furnishings and adequate air conditioning and the entrance has a wide door opening. The possibility of collegial support and getting additional assistance were regarded important.

---

Key words: public procurement, procurement process, X-ray imaging device, space planning

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	6
2	TUTKIMUKSEN TARKOITUS JA TAVOITTEET .....	9
3	RÖNTGENKUVAUSLAITTEEN HANKINTAPROSESSI.....	10
3.1	Julkista hankintaa ohjaavat lait ja säädökset.....	11
3.2	Julkinen hankinta – avoin menettely.....	13
3.2.1	Hankinnan suunnittelu ja tarjouspyynnön laadinta .....	14
3.2.2	Tarjousten vertailu ja hankintapäätöksen tekeminen .....	16
3.3	Hankintaohjeistus Eksotessa .....	16
3.4	Röntgenkuvauslaittehankinnan erityispiirteet.....	17
4	TILASUUNNITTELU TERVEYDENHUOLLOSSA .....	19
4.1	Röntgenkuvaushuoneen tilasuunnittelu .....	21
4.2	Röntgenkuvaushuoneen toiminnalliset vaatimukset.....	22
4.2.1	Tilamitoitus .....	22
4.2.2	Toimintojen sijoitus .....	23
4.2.3	Kalustus.....	23
4.3	Röntgenkuvaushuoneen tekniset vaatimukset .....	23
4.3.1	Rakenteet ja materiaalit.....	24
4.3.2	Ilmastointi, valaistus ja akustiikka .....	25
4.3.3	Tekniset asennukset .....	27
4.4	Röntgenkuvaushuoneen psykososiaaliset vaatimukset.....	28
5	MENETELMÄT, AINEISTO JA ANALYSOINTI .....	30
5.1	Aineiston keruumenetelmät .....	30
5.2	Aineiston analysointimenetelmät.....	32
6	TULOKSET .....	33
6.1	Röntgenkuvauslaitteen hankintaprosessi .....	33
6.2	Röntgenkuvauslaitteiston asettamat vaatimukset tilasuunnittelulle .....	36
6.2.1	E-siiven röntgenkuvaushuone .....	36
6.2.2	K-sairaalan röntgenkuvaushuone .....	38
6.3	Käyttäjien asettamat vaatimukset tilasuunnittelulle .....	39
6.3.1	Röntgenkuvaushuoneen toiminnalliset vaatimukset.....	39
6.3.2	Röntgenkuvaushuoneen tekniset vaatimukset .....	41
6.3.3	Röntgenkuvaushuoneen psykososiaaliset vaatimukset.....	42
7	POHDINTA.....	44
7.1	Hankinta- ja kilpailutusvaiheen tarkastelua .....	44
7.1.1	Tilankäytön suunnitteluprosessin tarkastelua .....	45
7.1.2	Ryhmähaastattelun tulosten tarkastelua .....	47

7.1.3 Kuvaushuoneiden tilankäytön tarkastelua.....	49
7.2 Opinnäytetyön luotettavuus .....	52
8 JOHTOPÄÄTÖKSET .....	55
LÄHTEET.....	57
LIITTEET .....	60
Liite 1. Teemahaastattelun runko hankinnan asiantuntijalle .....	60
Liite 2. Ryhmähaastattelun teemat .....	61
Liite 3 Analyysirunko.....	62

## 1 JOHDANTO

Terveydenhuollon kustannusten nousu on ollut viimeisten vuosien aikana jatkuvaa ja kustannusten nousu tulee jatkumaan myös tulevaisuudessa. Väestön ikääntyminen, palveluiden lisääntyvä kysyntä sekä tutkimus- ja hoitomenetelmien kehittyminen luovat haasteita, yhdistettynä käytössä oleviin niukkoihin taloudellisiin resursseihin. Kustannussäästöjen aikaansaamiseksi tarvitaan uusia toimintamalleja sekä määrätietoista toimintojen ja tilojen yhteensovittamista mahdollisimman kustannustehokkaaksi. Toimintojen ja tilojen yhteensovittamisen esteeksi voi nousta ikääntynyt sairaalakanta, joka on tulossa tiensä päähän. Tilat ovat ranteellisesti huonokuntoisia, eivätkä palvele nykyisiä terveydenhoidon toimintoja. (Korhonen & Reijula 2009, 7.)

Kustannussäästöjen aikaan saamiseksi tarvitaan toimintojen ja työprosessien kokonaisvaltaista kehittämistä, eri yksiköiden välistä yhteistyötä sekä yhteisöllisyyden tukemista. Työterveyslaitoksen tutkimuksen perusteella pelkästään tutkimus- ja hoitoprosessien tehostaminen ei yksin riitä, vaan on tärkeää huomioida tilojen suunnittelu toimintojen kehittämisen yhteydessä, jolloin aikaansaadaan toimintoja tukevat tilat. (Reijula, Ruohomäki, Lahtinen, Aalto, Reijula & Reijula 2017, 93.) Sairaalasunnittelu vaatii monen eri tahon yhteistyötä. Suunnittelutyö on jakautunut monelle eri suunnittelutaholle, jolloin suunnittelijoiden keskinäisen yhteistyön merkitys korostuu. Eri viranomaismääräykset, tilaajan toiminnan strategia ja käyttäjien vaatimukset tekevät sairaalasunnittelusta haasteellisen. Yhteisen kielen löytäminen suunnittelijoiden ja käyttäjien välillä on onnistuneen lopputuloksen kannalta merkittävä tekijä.

Kuvantamisyksikkö on yksi sairaalan kalleimpia yksiköitä, johtuen suuresta, korkean teknologian kuvantamislaitteista. Kuvantamislaitteiden hankintahinnat vaihtelevat laitteesta riippuen n. 50 000€ - 1 milj.€ välillä. Laitehankintaprosessissa onkin ensiarvoisen tärkeää saada toiminnalle tarkoituksenmukainen laite, toimintaa tukevilla tilaratkaisuilla. Julkisen terveydenhuollon hankinnat tulee tehdä Hankintalain 1397/2016 mukaisesti. Onnistuneen kilpailutus- ja hankintaprosessin myönteiset vaikutukset vaikuttavat koko laitteen elinkaaren ajan kohtuullisella kokonaiskustannusvaikutuksella sekä toimivalla työnkullulla. Tarjouksien luotettavan ja tasavertaisen vertailukelpoisuuden takaamiseksi, tarjouspyyntö tulee laatia selkeästi ja yksityiskohtaisesti, painottaen niitä tekijöitä, jotka ovat toiminnan kannalta olennaisia.

Etelä-Karjalan sosiaali- ja terveystieteiden (Eksote) rakennuttama uusi K-sairaala Etelä-Karjalan keskussairaalan yhteyteen valmistuu keväällä 2018. Sairaala keskittymällä mahdollistetaan perusterveydenhuollon ja erikoissairaanhoidon yhdistäminen, jolloin potilaan hoitoprosessi voidaan saumattomasti hoitaa saman katon alla. K-sairaalan tilat on suunniteltu tukemaan ja nopeuttamaan potilaan hoitoprosessia. Tilojen suunnittelussa on huomioitu muunneltavuus ja joustavuus, jolloin tiloja voidaan tarvittaessa muuttaa muuttuvien tarpeiden mukaiseksi. K-sairaalan rakentamisen yhteydessä Kuvantamisyksikölle tulee käyttöön kolme uutta kuvaushuonetta. Kaksi niistä, röntgenkuvaushuone ja tietokonetomografiakuvaushuone sijoittuvat K-sairaalan päivytyksen yhteyteen ja toinen röntgenkuvaushuone sijoittuu jo olemassa olevaan rakennuskantaan röntgenosaston yhteyteen. Näihin tiloihin Kuvantamisyksikkö on toteuttanut vuonna 2017 kahden röntgenkuvauslaitteen ja yhden tietokonetomografialaitteen hankinnat, joiden yhteisarvo oli noin 1,5 miljoonaa euroa.

Tässä opinnäytetyössä keskitytään kahden röntgenkuvauslaitteen hankintaprosessiin ja röntgenkuvaushuoneiden tilankäytön suunnitteluun. Onnistunut laitehankintaprosessi ja asennettavan röntgenkuvaushuoneen tilankäytön suunnittelu edellyttävät monen alan asiantuntemusta ja yhteistyötä. Tämän opinnäytetyön avulla on tarkoitus tuottaa terveydenhuollon käyttäjätason henkilöstölle tietoa julkisesta laitehankintaprosessista sekä toimittaa tukevan röntgenkuvaushuoneen suunnittelussa huomioonotettavia tekijöitä.

Teikari on tehnyt Sosiaali- ja terveydenhuollon tekniikan ja rakentamisen instituutin (SOTERA) tutkimuksen Sairaalahenkilökunnan fyysisen työympäristön laadusta röntgenosastoilla (1994). Tutkimuksessa on tutkittu kuuden suomalaisen sairaalan röntgenosaston henkilökunnan näkökulmasta tilojen vaikutuksista työtehtävien suorittamiseen. Tutkimuksessa fyysinen työympäristö on jaettu kolmeen pääluokkaan;

- Toiminnalliset vaatimukset; tilamitoitus, toimintojen sijoitus, kalustus ja varustus
- Tekniset vaatimukset; rakennusosat ja rakenteet, materiaalit, sisäilmasto, akustiikka, valaistus, tekniset asennukset
- Psykososiaaliset vaatimukset; ympäristömielikuva, yhteistyö ja vuorovaikutus, yksityisyys, virkistys

Tässä opinnäytetyössä tilasuunnittelua lähestytään ylläesitettyjen kolmen vaatimuksen näkökulmasta. Jaottelu helpottaa aiheen jäsentelyä, joka on muutoin laaja ja vaikeasti hahmotettava kokonaisuus. Tässä työssä röntgenkuvaushuoneella tarkoitetaan röntgen-tutkimukseen käytettävää kuvaushuonetta ja sen yhteydessä olevaa säätöhuonetta sekä pukutilaa. Röntgenkuvauslaitteella tarkoitetaan luuston ja keuhkojen alueen röntgenkuvauslaitetta. Hampaiston kuvantavallaitteet ja mammografialaitteet rajataan tutkimuksen ulkopuolelle.



## 2 TUTKIMUKSEN TARKOITUS JA TAVOITTEET

Opinnäytetyö tehdään Etelä-Karjalan sosiaali- ja terveystieteiden (Eksote) Kuvantamisyksikössä, jossa käyttöön otetaan kaksi uutta röntgenkuvaushuonetta vuoden 2018 aikana. Vuoden 2017 aikana hankitaan kaksi uutta röntgenkuvauslaitetta, yksi kumpaankin huoneeseen. Opinnäytetyöntekijä on mukana valmistelutyöryhmän jäsenenä koko hankintaprosessin aikana. Hankintaprosessi alkaa hankintaluvan saamisesta ja kestää laitteen käyttöönottovaiheeseen.

Opinnäytetyön tavoitteena on kehittää laitehankintaprosessia ja selvittää mitkä tekijät on huomioitava tilasuunnittelussa toimintaa tukevan röntgenkuvaushuoneen toteuttamiseksi.

Opinnäytetyön tarkoituksena on tarkastella Eksoten Kuvantamisyksikön röntgenlaitteiden hankintaprosessia koko hankintaprosessin keston aikana, saaden tietoa prosessin eri vaiheiden kulusta. Työn tarkoituksena on selvittää onnistuneesti laadittuun tarjouspyyntöön vaikuttavia tekijöitä. Lisäksi tarkoituksena on selvittää mitkä ovat niitä laitteistosta johtuvia teknisiä ja toiminnallisia tekijöitä jotka tulee ottaa huomioon kuvaushuoneen tilasuunnittelussa. Tarkoituksena on myös selvittää, mitä teknisiä, toiminnallisia ja psykososiaalisia tekijöitä röntgenhoitajat pitävät tärkeinä hyvin toimivassa röntgenkuvaushuoneessa.

Röntgenkuvauslaitteiden hankinta prosessia tarkastellaan kokonaisuutena, mutta tarkempi tarkastelu kohdistuu hankintaprosessin vaiheisiin, jossa käyttäjien eli röntgenhoitajien osallisuudella on suurempi merkitys laitehankintaprosessissa. Tutkimuksen avulla saatu tieto auttaa selvittämään hankintaprosessin eri vaiheita erityisesti käyttäjien näkökulmasta tarkasteltuna sekä niiden merkityksen laitehankintaprosessin lopputulokseen.

Tutkimuskysymykset ovat;

1. Minkälainen on suoradigitaalisen röntgenkuvauslaitteen hankintaprosessi?
2. Mitkä tekijät on huomioitava onnistuneen röntgenkuvauslaitteen tarjouspyynnön laatimisessa?
3. Mitkä toiminnalliset, tekniset ja psykososiaaliset tekijät on huomioitava onnistuneen röntgenkuvaushuoneen tilankäytön suunnitteluprosessissa?
4. Minkälainen on onnistunut röntgenkuvaushuone käyttäjien näkökulmasta tarkasteltuna?

### 3 RÖNTGENKUVAUSLAITTEEN HANKINTAPROSESSI

Lääketieteellinen kuvantaminen on kokenut suuren muutoksen viimeisen kahden vuosikymmenen kuluessa. Teknologian kehitys on ollut nopeaa ja röntgenkuvaukset ovat muuttuneet entisajan filmikuvista täysin digitaaliseen muotoon. Digitaalisen kuvantamisen myötä röntgenosastojen työkulku on nopeutunut ja muuttunut tehokkaammaksi. Digitaalinen kuvantaminen on parantanut kuvanlaatua ja nopeuttanut potilaan hoitoprosessia digitaalisen kuva-arkistoinnin myötä. (Shannon 2016, 53, 65.) Röntgenosasto on sairaaloiden yksi keskeisistä palveluyksiköistä, jonka tehtävänä on tuottaa kuvantamistutkimusten avulla tietoa hoitavalla yksiköllä potilaan terveydentilasta. Suomessa tehdään 3,6 miljoonaa röntgentutkimusta vuodessa, joista suurin osa on luuston ja keuhkojen alueelle tehtäviä röntgentutkimuksia (Säteilyturvakeskus 2015).

Digitaalisen röntgenkuvauslaitteen käytettävyyteen vaikuttaa laitteiston automaatiot ts. mitä automaattisempi laite on, sitä nopeampaa ja ergonomisempaa röntgenhoitajan työskentely on. Digitaalisella röntgenkuvauslaitteella kuvanmuodostus tapahtuu röntgensäteiden muuntamisesta taulukuvavilmaisimelta sähköisiksi signaaleiksi. Taulukuvavilmaisimia on kahdenlaisia, suoria ja epäsuoria. Suorassa taulukuvavilmaisimessa säteily muutetaan suoraan sähköiseksi signaaliksi, kun taas epäsuorassa säteily tuottaa ilmaisimessa valoa, joka muutetaan fotodiodeilla sähköisiksi varauksiksi. Ilmaisintekniikan tehokkuutta ilmaisee suure DQE (Detective Quantum Efficiency). Mitä suurempi DQE on, sitä tehokkaammin ilmaisin hyödyntää sille tulevan säteilyn kuvainformaation tuottamiseen ja siten kuvan muodostamiseen tarvitaan pienempää sädeannosta. (Matikka 2013.)

Sujuva kuvausprosessi perustuu tarkoituksenmukaiseen, toimivaan röntgenkuvauslaitteistoon sekä toiminnallisesti hyvin suunniteltuihin tilaratkaisuihin. Onnistunut röntgenkuvauslaitteen hankintaprosessi takaa taloudellisesti järkevät elinkaarikustannukset sekä sujuvan ja laadukkaan röntgendiagnostiikan. Tarkoituksenmukaisen röntgenkuvauslaitteen hankintaprosessi vaatii asiantuntemusta eri aloilta, jossa laitteen käyttäjillä eli röntgenhoitajilla on suuri merkitys laitteen käytettävyyttä ja toiminnallisuutta arvioitaessa. Koska julkinen hankintaprosessi on varsin monisyinen, olisikin tärkeää tuntea hankintaprosessin eri vaiheet ja siihen vaikuttavat tekijät, jolloin laitehankintaprosesseissa päättäisiin taloudellisesti ja toiminnallisesti mahdollisimman optimaaliseen lopputulokseen. (Matikka & Perankoski 2016, 6-8.)

Hukkanen (2013, 81-82) on tehnyt ylemmän amk:n kliinisen asiantuntijan koulutusohjelman opinnäytetyönä kuvauksen suoradigitaalisen natiivikuvauslaitteen hankintaprosessista Hus kuvantamisessa. Tutkimuksen mukaan röntgenhoitajalla on keskeinen rooli suoradigitaalisen natiiviröntgenlaitteen hankintaprosessissa. Röntgenhoitajan asiantuntemus korostuu erityisesti tarjouspyynnön laatimisessa, tarjousten vertailuissa sekä laitteistojen toiminnallisuutta vertailtaessa. Kuvaushuoneen suunnittelussa ja laitteiston käyttöönotto-vaiheessa röntgenhoitajalla on tärkeä rooli asiantuntijana ja laitteen pääkäyttäjänä. Jotta röntgenhoitajan asiantuntemus saadaan mahdollisimman hyvin hyödynnettyä, olisi röntgenhoitajan hyvä tuntea hankintaprosessin eri vaiheet ja niiden merkitys.

### **3.1 Julkista hankintaa ohjaavat lait ja säädökset**

Julkisilla hankinnoilla tarkoitetaan tavaroiden tai palveluiden ostamista julkisilla varoilla, joista vastaavat kyseisen julkisen sektorin organisaation hankintayksiköt. Mikäli hankinnan arvo ylittää asetut kansallisen tai EU-kynnysarvon, tulee hankinta kilpailuttaa. Hankinnan kilpailuttaminen on menettelytapa, jossa hankintayksikkö ilmoittaa tulevasta hankinnasta HILMA-ilmoitusjärjestelmässä. Hankintalaki 1397/2016 ohjaa hankinnan kilpailuttamisprosessia, muutoin hankintayksiköt voivat pitkälle itse määrittellä hankintaa koskevat vaatimukset. (Pekkala, Pohjonen, Huikko & Ukkola, 2017. 19-20.)

Julkisen terveydenhuollon hankintoja ohjaa laki julkisista hankinnoista ja käyttösopimuksista. Hankintalain 1397/2016 tavoitteena on julkisten varojen tehokas käyttö sekä laadukkaiden ja kestävien hankintojen edistäminen. Laki pyrkii mahdollistamaan yritysten ja yhteisöjen tasapuolisia osallistumismahdollisuuksia julkisiin hankintoihin. Hankintamenettelyn tulee olla avointa ja suhteellisuusperiaatteen mukaista sekä tasapuolista ja syrjimätöntä kaikkia hankintamenettelyyn osallistujia kohtaan. (Eskola, Kiviniemi, Kraakau & Ruohoniemi 2017, 23.) Kansallisen lainsäädännön lisäksi hankintayksiköiden tulee noudattaa EU:n asettamia hankintadirektiivejä sekä Maailman kauppajärjestön (WTO) julkisia hankintoja koskevaa Government Procurement Agreement (GPA) sopimusta. EU:n hankintadirektiivit pyrkivät turvaamaan eurooppalaisten yritysten kilpailukykyä. Näin mahdollistetaan pääoman, tavaroiden, palveluiden ja ihmisten vapaa liikkuvuus EU:n sisällä, joka on yksi Euroopan unionin perustamissopimuksen perusvapauksia. (Työ- ja elinkeinoministeriö N.d.) Maailman kauppajärjestön GPA-sopimus tarkoittaa,

että sopija valtioiden yritykset voivat osallistua tarjouskilpailuun, jolloin syrjimättömyysperiaatteen mukaisesti tarjous on käsiteltävä samalla tavoin kuin muutkin tarjouskilpailuun jätetyt tarjoukset (Eskola ym. 2017, 149).

Hankintalaissa on hankinnoille määritelty kansallinen ja EU-kynnysarvo. Kansallinen kynnysarvo tavarahankinnoille on 60 000€ ja EU-kynnysarvo on tavarahankinnoille 209 000€. Mikäli hankittavan tavaran kokonaishinta jää alle 60 000€ kyseessä on pienhankinta, jolloin hankintamenettelyssä ei tarvitse noudattaa hankintalain menettelytapavaatimuksia. Muutoin hankinnassa tulee noudattaa tasapuolisuus- ja avoimuusperiaatteita. (Eskola ym. 2017, 177-186.) Käsitelen tässä työssä hankintalain määrittämiä tavarahankintojen kynnysarvoja, koska röntgenkuvauslaitteet kategorisoidaan tavarahankinnoiksi.

Kansallisella hankinnalla tarkoitetaan hankintaa, jonka kokonaishankinta-arvo ylittää kansallisen kynnysarvon mutta jää alle EU-kynnysarvon. Tällöin sovelletaan hankintalain 11 luvun säännöksiä kansallisesta menettelystä. Hankinta tulee kilpailuttaa ja hankintayksikön on julkaistava hankintalain mukainen kansallinen hankintailmoitus tai tarjouspyyntö josta käy ilmi käytettävä hankintamenettely. Hankintailmoitus tulee julkaista HILMAssa, joka on Työ- ja elinkeinoministeriön ylläpitämä sähköinen ilmoituskanava osoitteessa [www.hankintailmoitukset.fi](http://www.hankintailmoitukset.fi). Hankintalaki ei määrää pakollisia määräaikoja hankinnan eri vaiheille, mutta toimittajille tulee varata riittävästi tarjouksen valmistelu aikaa. Käytännössä tämä tarkoittaa useita viikkoja. Hankinnasta on mahdollista tehdä hankinta-oikaisu tai valittaa markkinaoikeuteen. (Eskola ym. 2017, 477-481.)

Jos hankittavan tavaran hankintahinta ylittää EU-kynnysarvon 209 000€ sovelletaan hankintalain lukuja 1-10 ja 14-16. Hankinnasta on ilmoitettava EU-laajuisesti. Menettelysäännökset perustuvat EU:n hankintadirektiiveihin sekä kansalliseen lainsäädäntöön. Hankintailmoitus julkaistaan HILMAssa, josta tarvittavat tiedot siirtyvät edelleen julkaistavaksi Euroopan unionin viralliseen lehteen (S-sarja) sekä TED (Tenders Electronic Daily) -tietokantaan. Hankintalaki määrää EU-kynnysarvon ylittävälle hankinnalle vähimmäismääräajat. Määräajan pituus on riippuvainen käytettävästä hankintamenettelystä. (Eskola ym. 2017, 289, 299-300.)

### 3.2 Julkinen hankinta – avoin menettely

EU-hankintojen hankintamenettelyt perustuvat hankintadirektiivien menettelysääntöihin. Avoin ja rajoitettu menettely ovat mahdollisia menettelytapoja kaikissa EU-hankinnoissa, kun taas neuvottelu- ja suoramarkintamenettelyt ovat mahdollisia, kun laissa säädetty edellytykset täyttyvät. Avoin menettelytapa on julkisissa hankinnoissa yleisimmin käytetty ja parhaiten tunnettu menettelytapa. (Eskola ym. 2017, 217.) Tässä työssä perehdytään tarkemmin avoimeen menettelytapaan, koska useimmiten röntgenkuvauslaitteiden hankinnat ovat hankintahinnaltaan EU-kynnysarvon ylittäviä hankintoja, jolloin poikkeuksetta hankintamenettelytapana käytetään avointa menettelytapaa.

Julkinen hankintaprosessi on monivaiheinen, kuvassa 1 on esitetty yleispiirteittäin avoimen hankintamenettelyn eri vaiheet.



Kuva 1. Avoimen hankintamenettelyn prosessin vaiheet

### 3.2.1 Hankinnan suunnittelu ja tarjouspyynnön laadinta

Hankinnan suunnittelu ja valmistelu ovat hankintaprosessin tärkein vaihe. Suunnittelu- vaiheessa tulee miettiä mitä ollaan hankkimassa ja minkälaisin sisällöllisillä vaatimuksilla. Tällöin tehdään päätös mitä hankintamenettelyä käytetään ja minkälaisilla sopimusehdoilla. Vuonna 2017 voimaan tulleessa Hankintalain uudistuksessa tuli voimaan uusi pykälä (65§) markkinakartoituksen tekemisestä. Markkinakartoituksen avulla hankintayksikkö voi kartoittaa markkinoilla olevia vaihtoehtoja. Lisäntyynyt markkinatietämys auttaa mm. tarjouspyynnön määrittelyssä ja hankintamenettelyn valinnassa. Jo markkinakartoitusta tehtäessä on hyvä tietää hankittavan tuotteen tarvemäärittely, jolloin markkinakartoituksessa pystytään rajamaan tiedonhaku mahdollisimman tarkoituksenmukaisesti. Markkinakartoitusta voi hyödyntää monella eri tavalla, voidaan mm. kutsua toimittajia pitämään esittelytilaisuuksia, käyttää omaehtoista markkinoiden kartoittamista tai julkaista HILMAsta tietopyynnön, jolloin toimittajat voivat olla yhteydessä hankintatoimistoon. Markkinakartoituksessa on kuitenkin muistettava huomioida tarjoajien tasavertainen ja syrjimätön kohtelu. (Pekkala ym. 2017, 333-335.)

Tarjouspyynnön ja siihen liittyvien asiakirjojen laatiminen on hankintamenettelyn kriittisin vaihe. Tarjouspyynnön sisältöön ei voi enää jälkikäteen puuttua ja jos jokin olennainen seikka on jäänyt huomioimatta tarjouspyynnöstä, siihen ei voi enää vaikuttaa. Ylimalkaisesti tehty tarjouspyyntö voi vaikeuttaa tarjousten vertailua, ja useimmiten epäselvä tarjouspyyntö onkin yksi yleisin syy markkinaoikeuteen johtavista seikoista. Tarjouspyynnössä tulee olla riittävän selkeät ja yksiselitteiset kuvaukset hankinnan vaatimuksista ja ehdoista. Tarjouspyyntöön voi lisätä liitteeksi piirustuksia, teknisiä kuvauksia sekä laskelmia. Tarjouspyynnön liitteeksi lisätään usein myös sopimusluonnos, tällöin tarjoajien on helpompi laatia täsmällinen tarjousesitys omasta tuotteestaan. (Eskola ym. 2017, 327-328; Pekkala ym. 2017, 309-310.)

Onnistuneen tarjouspyynnön laadinnassa on olennaista tietää mitä halutaan hankkia. Tällöin tarjouspyynnön ehdottomilla ja pisteytettävillä vaatimuksilla pystytään ohjaamaan tarjouspyyntöä haluttuun suuntaan. Ehdottomilla vaatimuksilla rajataan pois esim. ne laitteet, jotka eivät teknisesti tai toiminnallisesti ole riittäviä. Näin pystytään rajamaan tarjouspyynnössä vähimmäisvaatimukset hankittavalle laitteelle. On huomioitava, että syrjimättömyyden periaate toteutuu, eikä rajausta tehdä yksittäistä laitetta suosivaksi. Han-

kintalaki antaa mahdollisuuden yksityiskohtaisten vaatimusten asettamiselle, mutta tällöin on oltava riittävän hyvät perustelut miksi näin on menetelty. Hyvin tehty markkinakartoitus auttaa ehdottomien vaatimusten laadintaan, tällöin on tiedossa sen hetkinen markkinatarjonta röntgenkuvauslaitteiden osalta. (Kokkonen 2017.)

Avointa menettelytapaa käytettäessä hankintailmoituksessa ja tarjouspyynnössä ilmoitetaan kaikki hankintaan ja tarjoajaan liittyvät vaatimukset, tarjouksen valintaperuste sekä hintalaatusuhteen vertailukriteerit. Tarjouksen valintaperusteena on aina kokonaistaloudellinen edullisuus, joka voidaan valita joko halvimman hinnan, kustannuksiltaan edullisimman tai hinta-laatusuhteeltaan parhaimman mukaan. Mikäli valintaperusteena on hinta-laatusuhteeltaan paras, hankintailmoituksessa on ilmoitettava hinta-laatusuhteen vertailuperusteet sekä niiden keskinäinen suhteellinen painotus. (Eskola ym. 2017, 360-361.)

EU-hankinnoissa on Hankintalain 68§ mukaan hankintailmoituksessa ja tarjouspyynnössä on oltava seuraavat tiedot; hankinnan kohteen määrittely ja laatuvaatimukset, viittaus julkaistuu hankintailmoitukseen, tarjousten määräaika, osoite johon tarjoukset osoitetaan, tarjouksessa käytettävä kieli tai kielet, tarjousasiakirjojen esittämistä ja muotoa koskevat vaatimukset, tarjoajien taloudellista ja rahoituksellista asemaa, teknistä soveltuvuutta ja ammatillista pätevyyttä koskevat vaatimukset sekä pyyntö täyttää yhteinen eurooppalainen hankinta-asiakirja jolla arvioidaan tarjoajan ja voittaneen tarjoajan soveltuvuuden arviointia varten, kokonaistaloudellisen edullisuuden perusteet ja niiden suhteellinen painotus sekä vertailuperusteiden tärkeysjärjestys, tarjousten voimassaoloaika, keskeiset sopimusehdot sekä muut olennaiset tiedot. (Eskola ym. 2017, 333-334.)

Kaikki kansallisen tai EU-kynnysarvot ylittävät hankinnat ovat Hankintalain 58§ ja 60§ mukaan julkaistava HILMAssa. Hankintatoimiston ilmoitus HILMAan riittää, ilmoitus siirretään HILMAN toimesta EU-laajuiseen TED-tietokantaan sekä Euroopan unionin viralliseen lehteen. Avoimessa menettelyssä hankintalain mukainen määräaika tarjouksen jättöajaksi on ilmoituksen lähettämispäivästä 30 päivää sähköisessä muodossa tai 35 päivää paperiversiossa. (Eskola ym. 2017, 295, 300-301.)

### 3.2.2 Tarjousten vertailu ja hankintapäätöksen tekeminen

Tarjousajan umpeuduttua, hankintayksikkö avaa kaikki tarjoukset samanaikaisesti ja laatii avauksesta pöytäkirjan. Seuraavaksi hankintayksikkö tarkistaa kaikkien tarjoajien soveltuvuuden ts. täytyvätkö tarjoajille asetetut vähimmäisvaatimukset. Ne tarjoajat hylätään, jotka eivät täytä vähimmäisvaatimuksia. Mikäli tarjouksissa on epäselvyyttä, tulee ne selvittää, ennen kuin siirrytään tarjousten vertailuvaiheeseen. Vertailuvaiheessa tarjoukset käydään läpi kohta kohdalta hankintailmoituksessa ilmoitettujen laatuvaatimusten mukaisesti, uusia vertailuperusteita ei voi enää tässä vaiheessa lisätä. Mikäli valintaperusteena on ilmoitettu hinta-laatusuhteeltaan paras, hankintayksikkö pisteyttää hankintailmoituksessa olleiden vertailuperusteiden ja niiden painotuskertoimien mukaisesti. (Eskola ym. 2017, 362; Pekkala ym. 2017, 22, 406.)

Hankintapäätöksestä on tehtävä julkinen kirjallinen päätös kaikille niille, joita päätös koskee. Päätöksestä tulee käydä ilmi tarjouskilpailun voittaja, tiedot vertailuperusteiden soveltamisesta saaduista pistemääristä perusteluineen. Lisäksi vertailusta tulee ilmetä, miten kutakin tarjousta on arvioitu jokaisen vertailuperusteen osalta. EU-kynnysarvon ylittävissä hankinnoissa on 14 päivän valitusaika. Laskenta alkaa siitä päivästä, kun tarjoaja on saanut tiedon hankintapäätöksestä. (Eskola ym. 2017, 557; Pekkala ym. 2017, 552.)

Hankintasopimus tehdään kirjallisesti. EU-kynnysarvon ylittäneistä hankinnoista on tehtävä jälki-ilmoitus 48 päivän kuluessa sopimuksen allekirjoittamisesta. Hankintasopimuksen jälkeen, voidaan sopia sopimuksen täytäntöönpanosta. (Pekkala ym. 2017. 23.)

### 3.3 Hankintaohjeistus Eksotessa

Etelä-Karjalan sosiaali- ja terveystieteiden keskuslaitoksen (Eksote) käytössä oleva hankintaohje mukailee yleistä julkisten hankintojen prosessimallia. Kansallisen tai EU-kynnysarvon ylittäviin hankintoihin sovelletaan aina hankintalakia, koska tällöin hankinnat on kilpailutettava. Ennen kilpailutuksen aloittamista hankinnan tulee olla budjetoitu eli käytännössä hankintaan tulee valmistautua jo hankintaa edeltävänä vuonna. Hankinnan aloittamiseen tarvitaan aina lupa, jonka myöntää hankintahinnasta riippuen hankintavaltuudet omaava henkilö. Toimitusjohtajalla on oikeus päättää tavara hankinnoista 500 000€ asti, sitä ylimenevissä tavara hankinnoissa tulee olla Eksoten hallituksen päätös. Vastuualueen johtaja voi



päättää 350 000€ asti tavarahankintojen osalta ja tulosalueen johtaja 150 000€ asti tavarahankinnoissa. Kun tarvittavat määrärahat on varmistettu ja hankinnan aloittamiseen on saatu lupa, hankkiva yksikkö tekee kilpailutuspyynnön Eksoten hankinnoille. Kilpailutuspyyntö tulee tehdä vähintään 8 kk ennen suunniteltua hankinta-ajankohtaa. (Eksote 2017, 3-2, 7.)

Tarjouspyyntövaiheessa, erityisesti kuvantamislaitehankinnoissa, muodostetaan valmisteliimi, jossa varmistetaan riittävä substanssiosaaminen tarjouspyynnön valmistelua varten. Tiimi valmistelee tarjouspyynnön ja Eksoten hankinnat vastaa tarjouspyynnön teknisestä toteutuksesta. Hankintayksikkö luo tarjouksen sähköiseen Cludia-kilpailutusjärjestelmään ja ilmoittaa hankinnasta HILMAssa. Kilpailutuksen ollessa auki, hankintayksikkö koordinoi vastaukset lisäkysymyksiin Cludiaan, jolloin ne ovat kaikille asianomaisille samanaikaisesti nähtävissä. (Eksote 2017, 8.)

Eksoten hankinnat vastaanottaa, avaa tarjoukset sekä tarkastaa tarjoajien kelpoisuuden ja tarjousten oikeellisuuden yhteistyössä hankinnan toteutuksesta vastaavan henkilön kanssa. Valmisteliimi tekee laatuvertailun ja tarvittavan pisteytyksen tarjouspyyntöön määritettyjen valintakriteereiden perusteella. Hankintapäätöksen tekee hallitus tai toimivaltainen viranhaltija. Hankintapäätös annetaan tiedoksi asianosaisille ja valitusajan umpeuduttua voidaan tehdä hankintasopimus. (Eksote 2017, 8-9.)

### **3.4 Röntgenkuvauslaitehankinnan erityispiirteet**

Laki terveydenhuollon laitteista ja tarvikkeista 629/2010 ylläpitää ja edistää terveydenhuollon laitteiden ja tarvikkeiden ja niiden käytön turvallisuutta. Lakia sovelletaan terveydenhuollon laitteiden ja tarvikkeiden suunnitteluun ja valmistamiseen sekä markkinoille saattamiseen, käyttöönottoon, asennukseen, huoltoon, ammattimaiseen käyttöön, markkinointiin ja jakeluun. Lain mukaan laitteen tulee olla käyttötarkoitukseensa sopiva ja sen tulee käyttötarkoituksensa mukaisesti käytettynä saavuttaa sille suunniteltu toimivuus ja suorituskyky. Terveydenhuollon laitteen tulee täyttää olennaiset vaatimukset. Laite täyttää olennaiset vaatimukset, kun se on suunniteltu, valmistettu ja varustettu sitä koskevien kansallisten standardien mukaisesti tai muutoin täyttämällä olennaiset vaatimukset. CE-merkinnällä valmistaja todentaa laitteen täyttävän olennaiset vaatimukset.

Säteilyturvakeskus antaa turvallisen säteilyn käytön ja muun säteilytoiminnan turvallisuusohjeet (St-ohjeet) Säteilylain (592/1991) 70§ nojalla. St 3.3 mukaan terveydenhuollossa käytettävään röntgenlaitteen toimintaan tarvitaan aina turvallisuuslupa. Turvallisuusluvan myöntää Säteilyturvakeskus. Röntgenlaitteen tulee toimia tarkoituksenmukaisesti ja sen on oltava teknisiltä ominaisuuksiltaan röntgentutkimuksiin soveltuva. Käyttöön otettavissa laitteissa tulee olla mm. potilaan säteilyaltistusta osittava näyttö sekä asetuksen mukainen CE-merkintä. Lisäksi laitteen tulee täyttää Säteilyturvakeskuksen asettamat käytönaikaiset hyväksyttävyyksvaatimukset. Hyväksyttävyyksvaatimukset ovat laitteiden suorituskyvyille asetettuja vähimmäisvaatimuksia. Vähimmäisvaatimusten täyttyminen on varmistettava vuosittain. Mikäli vähimmäisvaatimukset ei täyty, laite tulee korjata siten, että vähimmäisvaatimukset täyttyvät, laitteen käyttöä rajoitetaan tai laite on poistettava käytöstä. (St 3.3 2014. 3, 8.)

#### 4 TILASUUNNITTELU TERVEYDENHUOLLOSSA

Maankäyttö- ja rakennuslaissa (132/1999) määritellään rakentamista koskevat yleiset edellytykset, olennaiset tekniset vaatimukset sekä rakentamisen lupamenettely ja viranomaisvalvonta. Lain tarkoituksena on rakentamisen kautta luoda edellytykset hyvälle elinympäristölle ja tukea ekologisesti, taloudellisesti, sosiaalisesti ja kulttuurisesti kestävä kehitystä. Suomen rakentamismääräyskokoelmasta löytyvät tarkemmat rakentamista koskevat säännökset, määräykset ja ohjeet. Rakentamismääräyskokoelman olennaiset vaatimukset koskevat rakenteiden lujuutta ja vakautta, paloturvallisuutta, terveellisyttä, käyttöturvallisuutta, esteettömyyttä, meluntorjuntaa ja ääniolosuhteita sekä energiatehokkuutta (Ympäristöministeriö 2018). Näiden lisäksi suunnittelua ja rakentamista ohjaavat erilaiset standardit ja menettelyoppaat, mm. sähkösuunnittelun, valaistuksen ja ilmanvaihdon osalta.

Sairaalasunnittelu on vaativa suunnittelukohde, oli kysymyksessä vanhan rakennuskannan peruskorjauksesta tai uudisrakennuksen suunnittelusta. Suunnittelun lähtökohtana on tilamääritykseen ja -mitoitukseen vaikuttavat tekijät, jotka ovat organisaation strategiaan ja hoitoprosesseihin sidonnaisia. Nykytrendin mukaisesti tilat pyritään rakentamaan hoitoprosesseja tukeviksi, jolloin työn tehokkuus ja tuottavuus nousevat. Onnistunut sairaalan sisäinen logistiikka sekä tilojen joustava yhteistoiminta vähentävät potilaan turhaa siirtelyä toimintojen välillä ja henkilökunnan pitkiä kävelymatkoja. Sairaalasunnittelun haasteita lisää myös suuri tekniikan ja teknologian määrä sekä eri viranomaismääräykset koskien puhtausluokitusta, palo- ja säteilyturvallisuutta. Muita sairaalarakentamisessa huomioitavia tekijöitä ovat esteettömyys-, hygieenisuus- ja yksityisyydenvaatimukset. Sairaalaan viihtyisyyteen kiinnitetään entistä enemmän huomiota, mm. materiaalivalinnoilla, taiteella ja tilan akustiikalla. (Koskinen 2017, 10-11; Kurenniemi 2004, 392; Väihinpää, Hämäläinen, Paavilainen & Myllärniemi 2009, 6.)

Scheeres (2010) toteaa artikkelissaan terveydenhuollon yksikön rakentamisen ja peruskorjauksen suunnittelussa painotettavan teknologian ja tulevaisuuden ennakointia. Tilasuunnittelussa tulisi painottaa tehokasta tilankäyttöä, jossa huomioidaan laitteiden järkevä sijoittelu, ergonomisuus, turvallisuus ja optimoidaan potilaan läpimeno. Väihinpää ym. (2009, 6-9) painottavat sairaalan sisäisen logistiikan toimivuutta, tilaratkaisut hoito-

prosessien ja toimintojen mitoittamisen mukaisesti sekä tilojen rakentamista muuntojoustaviksi. Muuntojoustavuudella pyritään kestäväan kehitykseen siten, että tilat ovat toiminnan tai tarpeiden muuttuessa helposti muunneltavissa. Uusien tilojen riittävän suuri mitoitus, huollolle ja tekniikalle rakennettu oma kerrosala, standardoidut huonekoot, tilaelementtien käyttö sekä avoimet tilaratkaisut ovat muuntojoustavuutta lisääviä ratkaisuja.

Työterveyslaitoksen tutkimuksen mukaan sairaalasuunnittelussa tulisi kiinnittää huomiota työprosesseja tukeviin, esteettisiin, kestäviin ja muuntojoustaviin tiloihin. Ongelmana voi olla tilasuunnittelijoiden keskinäinen vuorovaikutus, jota tulisi myös kehittää. Suunnittelijoiden lisäksi tarvitaan käytännön tuntemusta suunnittelutyöryhmään toiminnallisen suunnittelun tueksi. Suunnittelun alkuvaiheessa tulee tehdä potilasvirta-analyysi, jonka pohjalta tilojen toiminnallinen sijoittelu pitkälti määräytyy. Edestakainen, turha lisäarvoa tuottamaton liikenne pyritään minimoimaan. Käyttäjärühmät osallistuvat huonekorttien suunnitteluun yhdessä projektikoordinaattorin kanssa, jolloin varmistutaan tarkoituksenmukaisten kalusteiden ja teknisten vaatimusten valinnasta. (Reijula ym. 2017, 4, 37-38.)

VTT:n ja Stakesin yhteishankkeen tavoitteena oli löytää uusia tapoja terveydenhuollon rakennusten käyttäjälähtöisempään suunnitteluun. Hankkeessa syvennyttiin mm. näyttöön perustuvan suunnittelun (Evidence Based Design) tiedonhankintaan sekä virtuaaliympäristön käyttöä käyttäjäkokemusten tiedonkeruuseen. Käytetty virtuaaliympäristö oli CAVE (Cave Automatic Virtual Environment). Tulokset virtuaaliympäristön käytöstä suunnittelun apuvälineenä olivat hyviä sekä henkilökunnalta että potilailta saadun palautteen perusteella. Suunniteltavasta tilasta sai hyvän käsityksen ja arvioijat pystyivät helposti kertomaan näkemyksensä. CAVE-tilan heikkoutena nähtiin tilan koon arvioimisen vaikeus- Tilan ollessa visuaalinen ärsyke, tilan toiminnallisuutta oli vaikea arvioida, koska tilassa liikkuminen ei ole mahdollista. Virtuaaliympäristön hyödyntäminen sairaalasuunnittelun apuvälineenä koettiin mielekkäänä. Erityisesti vaativien sairaalatilojen suunnittelussa (toimenpidehuoneet, tutkimushuoneet, leikkaussalit) virtuaaliympäristön hyödyntäminen tilasuunnittelussa voi olla perusteltua. Ammattihenkilöstön käytännön kokemus yhdistettynä saatuun palautteeseen auttavat suunnittelijaa toimivan tilan suunnittelussa. (Nykänen, Porkka, Aittala, Kotilainen, Räikkönen, Wahlström, Karesto, Yli-Karhu & Larkas-Ipatti 2008, 58-60.)

#### 4.1 Röntgenkuvaushuoneen tilasuunnittelu

Rakennushankkeen alkaessa tehdään rakennettavan kiinteistön suunnittelutyöt. Suunnitteluun osallistuu monen erikoisalan suunnittelijoita rakennusarkkitehdin lisäksi. Kiinteistön suunnitteluun osallistuu mm. rakenne-, lvi-, sähkö- ja kaasujärjestelmän suunnittelijoita. Suunnittelijoilla on käytössä omat suunnittelutyökalut ja dokumentit, joista yksi olennainen dokumentti on käyttäjien laatimat huonekortit tuleville tiloille ja niiden asettamille vaatimuksille. Huonekortti toimii suunnittelijoiden vaatimustenhallinnan työkaluna ja mitä paremmin ja yksityiskohtaisemmin huonekortti on laadittu, sen helpompi suunnittelijoiden on orientoitua tilan suunnitteluun. (Suomen sairaalatekniikan yhdistys, 2014, 10, Saarremaa, 2016, 8.)

Huonekorttien laadinnan haasteina ovat huonekorttipohjien eritasoisuus ja usein huonekortit ovat suunnittelijan näkökulmasta suppeasti täytetyt. Huonekortissa tulee olla ehdottomien vaatimusten lisäksi huoneessa tapahtuvan toiminnan kuvaus. Toiminnan kuvauksen on oltava riittävän yksityiskohtainen, sillä suunnittelijoiden on vaikea mieltää sairaalassa tapahtuvaa toimintaa, ellei se ole riittävän yksityiskohtaisesti avattu. On tärkeää ohjeistaa tilaajan projektikoordinaattoria huonekorttien laadinnasta ja sopia selkeä yhteinen käytettävä käsitteistö. (Suomen sairaalatekniikan yhdistys, 2014, 10, Saarremaa, 2016, 8.)

Röntgenkuvaushuoneen suunnitteluun vaikuttaa neljän eri tahon asettamat vaatimukset. Vaatimuksia asettavat viranomaismääräykset ja valvonta, suunnittelijoiden näkemykset, tekniikan asettamat vaatimukset sekä käyttäjien vaatimukset. Lisäksi tulee huomioida potilaat, joka on hyvin heterogeeninen ryhmä. Lisäksi toiminnan taso, jota tilassa tullaan tekemään, vaikuttavat huoneen tilasuunnitteluun. Koska vaikuttavia tekijöitä on monia, ristiriitaa eri vaatimusten välillä tulee eittämättä. Tilaratkaisu on useimmiten kompromissi eri vaatimusten välillä, viranomaismääräyksiä lukuun ottamatta. Tilankäytön lähtökohdaksi on asetettava toiminnalta odotettu perustehtävä, ja sen optimointi mahdollisimman toimivaksi. Tällöin kokonaislaadun perustan muodostavat tilan toiminnalliset ja tekniset vaatimukset. (Teikari 1994, 2.)

## 4.2 Röntgenkuvaushuoneen toiminnalliset vaatimukset

Toimivat tilat lisäävät kuvausprosessin sujuvuutta ja potilasturvallisuutta. Kuvaushuoneen ja säätöhuoneen hyvällä toiminnallisuudella pyritään luomaan työntekijöille mahdollisimman ergonomiset ja optimaaliset työskentely mahdollisuudet. Tilan toiminnallisuuteen vaikuttavat käytetty tilamitoitus ja toimintojen sijoitus, niin sairaalan logistisia virtoja kuin kuvaushuoneen toimintojen sijoittelun suhteen. Tarkoituksenmukainen kalustus tukee osaltaan työn sujuvuutta.

### 4.2.1 Tilamitoitus

Talonrakennuksen kustannustiedon (2015) mukaan röntgenkuvaushuoneen pinta-alaksi suositellaan 28 m<sup>2</sup>. Samassa yhteydessä kuitenkin todetaan, kokemusperäisen tiedon merkityksestä tilojen mitoitusten suunnitteluun. Tilavaan röntgenkuvaushuoneeseen tulee päästä potilassängyllä sujuvasti sisään ja sänkyä täytyy pystyä kääntelemään huoneessa. Potilaan auttaminen sängyn molemmilta puolilta tulee olla mahdollista. (Haahtela & Kiiras 2015, 85, 149; Teikari 1994, 95.) Röntgenkuvauslaitteilla on valmistajasta riippuen omat vaatimukset laitteiston asentamiselle. Tässä hankintaprosessissa hankitun laitteiston vaatima minimi huonekorkeus on 2650 mm ja optimi huonekorkeus 2885 mm. Huonekorkeus lasketaan lattian pinnasta kattoon asennettavien HILTI-kiskojen alareunaan. HILTI-kiskot pyritään asentamaan kattoon 67,5 cm välein ja kiskojen väli saa olla maksimissaan 135 cm. (Siemens Healthcare 2016.)

Erityisesti kuvaushuoneeseen vievien oviaukkojen tulee olla riittävän leveät, huomioiden paari-, sänky-, pyörätuoli ja muita apuvälineitä käyttävät potilaat. Yleisemmin sairaaloissa käytetty ovileveys on 1200 mm. Käytännön kokemuksen perusteella 1200 mm leveä oviaukko on erityisesti nykyisille sairaalasängyille kapea, erityisesti, jos sänkyyn on liitetty potilaan hoitoon tarvittavia hoitovälineitä (Teikari 1994,75). Valtioneuvoston asettaman asetuksen rakennuksen esteettömyydestä 241/2017 mukaan, rakennuksen sisäisen oviaukon tulee olla vähintään 850 mm leveä.

#### **4.2.2 Toimintojen sijoitus**

Röntgenkuvaushuoneen keskeisimmät toiminnot tapahtuvat akselilla odotustila-pukutila-kuvaushuone-säätötila. Pukutila ja säätöhuone ovat aina kuvaushuoneen yhteydessä. Toiminnan sujuvuuden kannalta on merkityksellistä kuvaushuoneen sijainti suhteessa odotustilaan. Mikäli odotustila on kuvaushuoneen välittömässä läheisyydessä, kulku kuvaushuoneeseen on sujuvaa ja potilasvirran purkaminen tehokkaampaa. Mikäli kuvaushuone sijaitsee kauempana odotustilasta, potilaiden kulku kuvaukseen vie enemmän aikaa ja näin ollen pidemmät kävelymatkat alentavat työn tuottavuutta (Kurenniemi 2004, 392).

Sairaalan sisäisen logistiikan toiminnan sujuvuuden kannalta akuutit, jatkuvasti palvelevat yksiköt sijaitsevat lähellä toisiaan, jolloin potilaan siirtymiä eri toimintojen välillä tulisi mahdollisimman vähän. Näitä ”kuumia toimintoja” tuottavia yksiköitä ovat ensiapu, röntgen ja leikkaussali. (Koskinen 2017, 11, Väihinpää ym. 2009, 5.)

#### **4.2.3 Kalustus**

Toiminnan sujuvuuden kannalta kuvaushuoneessa tulee olla tarkoituksenmukainen ja oikein sijoitettu kalustus ja varustus. Turha käveleminen ja tavaroiden etsiminen pyritään eliminoidaan mahdollisimman vähäiseksi. Kuvauksissa tarvittavat tukityynyt ym. apuvälineet tulee olla helposti ja nopeasti saatavissa. Työn sujuvuuden kannalta on tärkeää, että puhdistusaineet ja muut usein tarvittavat tarvikkeet ovat laitteiden välittömässä läheisyydessä. Erityisesti säätöhuoneen kalustuksessa on huomioitava eri kokoiset käyttäjät, siten, että kalusteet tukevat kaikkien ergonomista työskentelytapaa (Työterveyslaitos 2016). Säädetävät istuimet ja sähköpöydät ovat toimiva ratkaisu säätöhuoneen kalustukseen säädettävyyden vuoksi.

### **4.3 Röntgenkuvaushuoneen tekniset vaatimukset**

Röntgenkuvauksessa käytetään ionisoivaa säteilyä, jolloin Säteilylain 592/1991 24§ mukaan käyttötilan tulee olla turvallinen siten, että laitetta voidaan turvallisesti käyttää. Kuvaushuoneen säteilysuojauksessa tulee kiinnittää huomiota suojausten tasalaatuisuuteen

ja riittävyteen. Digitaalinen röntgenkuvauslaitteisto asettaa omat vaatimuksensa huoneen rakenteille ja olosuhteisiin. Ilmastoinnilla, valaistuksella ja akustiikalla on suuri merkitys fyysisen työympäristön viihtyvyyteen ja työssä jaksamiseen.

### 4.3.1 Rakenteet ja materiaalit

Seinät, katto ja lattia tulee suojata lyijysuojauksella tai riittävän paksulla betonimassalla. Nykymääräysten mukaan lyijysuojauksen tulee olla 3 mm tai betonin 300 mm paksua primäärisäteilyn suuntaan. Reikätiilien tai ontelolaattojen käytössä tulee huomioida, ettei betonin paksuus saavuta välttämättä kaikilta osin vaadittua betonin paksuutta. Ikkunat ja ovet sekä näiden karmit, seinien ohennukset ja sähkörasioiden läpiviennit tulee suojata. Lyijysuojattuihin oviin ja ikkunoihin tulee merkitä niiden lyijyvastaavuusarvot. (St 1.10, 2011.)

Röntgenkuvauslaitteisto asettaa lattian rakenteelle vaatimuksia. Pystykuvausteline sekä kuvauspöydän lattiakiinnitykset vaativat vähintään 16 cm lattia paksuuden, jolloin laitteiston lattiakiinnitykset ovat riittävät. Lattiaan tulee myös 6 cm syvä lattiakanava, jossa kulkee laitteiston kaapelit. Tämä on syytä huomioida lattian pintavalun paksuudessa. (Siemens Healthcare 2016.) Lattian pintamateriaalin tulee olla antistaattinen ja lattiapinnan riittävän karhea. Antistaattisella lattiamateriaalilla pystytään ehkäisemään staattisen sähköön syntymistä, joka on riskitekijä sähkökäyttöisten lääkintälaitteiden toiminnalle. Lattiapinnan riittävällä karheudella pyritään ennaltaehkäisemään liukastumisvahinkoja. (Enbom, Heinonen, Kalliohaka, Mattila, Nurmi, Salmela, Salo & Wirtanen 2012. 1.)

Ovissa tulee huomioida käytön tarkoituksenmukaisuus, moottoroidut liukuovet ovat toiminnan sujuvuuden ja hygienian kannalta hyvä ratkaisu. Liukuoven käyttömekanismiin tulee olla toimintavarma ja helppokäyttöinen sekä kytkinten sijoittelun tarkoituksenmukaista. Ovien karmien suojaus on perusteltua sänkyjen ja paarien törmäysvahinkojen estämiseksi. Säteilyturvallisuusjärjestelyihin kuuluvat säteilynkäyttötiloihin asiattomien henkilöiden pääsyn estäminen, esim. ovien lukituksilla tai kulunvalvonnalla. Lisäksi käyttötilan yhden ovista on oltava vähintään sisäpuolelta aukeava. Tilaan on päästävä sisään ja ulos, myös ovien mekanismeissa ilmenevän toimintahäiriön aikana. (St 1.1.0 2011; Eksote 2015.) Sänky- ja pyörätuolipotilaiden kulkemisen helpottamiseksi, ovien kynnykset tulisi jättää pois tai suunnitella ne mahdollisimman mataliksi esteettömän kulkemisen



turvaamiseksi. Voimassa olevan Valtioneuvoston asetuksen rakennuksen esteettömyydestä 241/2017 mukaan, ovelta ei saa olla kynnyksiä, mikäli se on ääni-, kosteus- tai muiden olosuhteiden vuoksi mahdollista.

St 1.10 (2011) mukaan ohjaushuoneesta tulee olla näkö- ja puheyhteys potilaaseen. Käytännössä tämä tarkoittaa ikkunaa säätöhuoneesta kuvaushuoneeseen. Ikkunan tulee olla lyijytetty ja riittävän suuri, siten että näköyhteys potilaaseen on mahdollista kuvauspai- kasta riippumatta. Näköyhteys on tärkeä potilasturvallisuuden sekä kuvauksen onnistu- misen kannalta, hoitajan on pystyttävä havainnoimaan potilaan vointia ja kehon liikkeitä.

### **4.3.2 Ilmastointi, valaistus ja akustiikka**

Talotekniikkainfon (2017) suunnitteluohjearvon mukaan potilas-/ hoituhuoneen lämpötilan tulee olla +22°C. Mikäli huoneeseen asennetaan laitteita, joiden toiminta aiheuttaa poikkeamaa huonelämpötilaan, huonelämpötilana käytetään operatiivista lämpötilaa. Röntgenkuvauslaitteen eri komponentit tuottavat lämpöä sisäilmaan. Laitteistojen läm- möntuotto vaihtelee laitteen merkistä ja mallista riippuen, mutta suuntaa-antavana esi- merkkinä laite, jossa kuvaushuoneessa on neljä eri lämpöä tuottavaa komponenttia. Näi- den yhteenlaskettu lämmöntuotto on 2,5 kW. Laitteen asettama vaatimus kuvaushuoneen lämpötilalle on +18 - +28 °C. (Siemens Healthcare 2016.)

Ilmanvaihdon tarkoituksena on tuottaa terveellinen, turvallinen ja viihtyisä sisäilma huone- tilassa. Riittävällä ilmanvaihdolla sisäilmasta poistetaan terveydelle haitallisia epäpuh- tauksia ja partikkeleita, liiallista kosteutta sekä ei-toivottuja hajua. Ilmanjako suunnitte- lussa ilmanvaihto suunnitellaan siten että, tuloilma virtaa oleskeluvyöhykkeelle ja vas- taavasti poistoilma liikkuu poistopäätelaitteita kohti, ilman, että tulo- ja poistoilma se- koittuvat keskenään. Ilman puhtauden takaamiseksi tuloilmaan käytetään huonekohtaista HEPA-lisäsuodatusta sekä käytetään suuria ilmanvaihtokertoimia. Ilmanvaihtojärjes- telmä tulee olla säädetty siten, että tulo- ja poistoilmavirrat ovat tasapainossa, jolloin hai- tallista paine-eroa kumpaankaan kulkusuuntaan ei pääse syntymään. Tuloilmalaitteiden sijoitteluun vaikuttavat mm. tilan geometria sekä lämpökuorman määrä. Sisäilmastoon ja ilmanvaihtoon käytettäviä standardeja ovat mm. SFS-EN 12792 sekä SFS EN

12599:2012. (Talotekniikkainfo 2017.) Tässä hankintaprosessissa hankitun röntgenkuvauslaitteen vaatima ilman suhteellinen kosteus on 20-75 % ja ilmanpaine 700-1060 hPa (Siemens Healthcare 2016).

Hyvä valaistus lisää viihtyvyyttä, terveellisyttä, tuottavuutta ja turvallisuutta. Sisätilojen valaistussuunnittelussa huomioidaan työskentelytilalle asetetut valaistusvaatimukset, jotka määräytyvät käytettävien tilojen ja työtehtävien mukaan. Valaistusvaatimukset määräytyvät kolmen perustarpeen mukaan, näkömukavuus, näkötehokkuus ja turvallisuus. Näkömukavuus täyttyy, kun työntekijä kokee valaistuksen vaikutuksen positiivisena työhyvinvointiin, jolloin myös työn tuottavuus ja laatu parantuvat. Näkötehokkuus täyttyy, kun työntekijän suorituskyky pysyy yllä vaativissa olosuhteissa pidempikestoisen jakson aikana. (SFS-EN 12464-1.) SFS-EN 12464-1 standardissa kuvantamishuoneen valaistusvaatimukset määritellään yleisvalaistukselle ja työasematyöskentelytilan valaistukselle. Standardin mukaan terveydenhoidon kuvaushuoneissa valaistusvoimakkuuden tulee olla yleisvalaistuksessa 300 luksia ja työasematyöskentelytiloissa 50 luksia. Työalueen ja sitä ympäröivän alueen valaistusvoimakkuudella on merkitystä, kuinka nopeasti, turvallisesti ja miellyttävästi työntekijä hahmottaa ja suoriutuu näkötehtävästä.

UGR-häikäisyindeksin arvo on molemmissa valaistustyypeissä 19 U<sub>GL</sub>. Valaistuksesta johtuva häikäisy voi aiheuttaa virheitä, väsymystä ja tapaturmia. Erityisesti työasematyöskentelyssä häikäisyn estoon tulee kiinnittää erityistä huomiota, sillä kuvaruudulta aiheutuvat heijastukset voivat aiheuttaa esto- ja kiusahäikäisyä. Valaistusvoimakkuuden tasaisuuden tulee olla yleisvalaistuksessa 0.60 U<sub>o</sub>. Työasematyöskentely valaistuksen tasaisuus arvoa ei ole määritetty. Värintoistoindeksin tulee olla molemmissa valaistustyypeissä 80 R<sub>a</sub>, kun suurin käytetty arvo on 100. Värintoistoindeksi kertoo valonlähteiden värintoisto-ominaisuuksista. Ympäristön, siinä olevien kohteiden ja ihmisten ihon tulee toistua luonnollisena ja oikean värisenä.

Röntgenkuvaushuoneen valaistusympäristöltä vaaditaan eri tasoista valaistusvoimakkuutta. Valistuksen tulee olla siten säädettävä. Potilasasettelussa on tärkeä nähdä röntgenputkesta tulevat laserviivat ja kuvakenttää ilmaiseva valo. Tarkkuutta vaativissa työtehtävissä tarvitaan kirkkaampaa valaistusvoimakkuutta. Säättöhuoneen valaistus tulee olla niin ikään säädettävissä ja erityisesti työasematyöskentelyyn soveltuva.

Taustahäly ja äänieritysongelmat ovat varsin yleinen ongelma röntgenkuvaus- ja säätöhuoneessa. Röntgenkuvaushuoneessa kuvauslaitteiston ja ilmastoinnin aiheuttama hurina tuottaa taustamelua. Huone on korkeudeltaan normaalia huonekorkeutta korkeampi ja kaikuvampi, mikä osaltaan huoneesta puuttuvien ääntä vaimentavien elementtien seurauksesta voi aiheuttaa kommunikointiongelmia potilaiden kanssa. Huoneen kaikuvuus aiheuttaa ongelmia erityisesti kuulolaitetta käyttävien potilaiden kanssa. Työntekijöille taustamelu on yksi työympäristön kuormittavista tekijöistä.

Rakentamismääräyskokoelman mukaan vaatimukset uuden rakennuksen äänieristykselle ja ääniolosuhteille tulee suunnitella ja toteuttaa siten, että tilan käyttötarkoitus huomioon ottaen niissä saavutetaan toimintaa vastaava riittävän hyvä ääniympäristö ja puheenerotuskyky (Ympäristöministeriö 2018).

### **4.3.3 Tekniset asennukset**

Lääkintätilojen sähköasennuksille asetetaan normaalia tiukemmat sähköasennusvaatimukset. Erityisvaatimusten tarkoituksena on varmistaa potilaiden ja henkilökunnan turvallisuus. Sähkökäyttöisten lääkintälaitteiden käytössä on olemassa aina sähköiskun vaara, potilaan tai henkilökunnan ollessa kosketuksissa sähkökäyttöisen lääkintälaitteen kanssa. Sähköturvallisuuden näkökulmasta röntgenkuvaushuone kuuluu G1 lääkintätilaluokkaan, joka tarkoittaa tilaa, jossa käytetään sähkökäyttöisen lääkintälaitteen liityntäosia ihon ulkopuolisesti. G1 tilassa tulee olla 30 mA vikavirtasuojaus ja lisäpotentiaalitasaus johtavien osien välillä hoitoalueella. Hoitoalueella tarkoitetaan aluetta, jossa potilaan ja laitteen välille voi muodostua suora yhteys. Yhteys voi muodostua myös toisen ihmisen välittämänä. Hoitoalue on 1,5 metriä leveys ja 2,5 metriä korkeussuuntaan, potilaan ollessa kosketuksessa kuvauspöytään tai pystykuvaustelineeseen. (SFS 6000-7-710, 5,7-8,10,12,21.)

Röntgenkuvaushuoneeseen tarvitaan riittävä määrä pistorasioita sekä atk-pisteitä. Kuvaushuone on kytketty sairaalan varavoimaverkkoon. Heikkovirtajärjestelmistä tarvitaan hoitaja- ja lisäapukutsujärjestelmät. (Eksote 2015.) Laitetoimittaja toimittaa lopulliset piirustukset laitteen tarvitsemista pistorasioista, RJ45 rasioista, sulakekoot, vikavirtasuojat ja muut tiedot sähkökeskusta varten. Kaikki kaapelit ja johdot vedetään joko lattiakanavan, katossa olevan kaapeliarinnan tai seinäkourujen kautta. Laitteistosta lähtevät kaapelit

ovat kaikki määrämittäisiä, joten suunnittelussa tulee huomioida laitteiston asemointi niin, että kaapelipituudet ovat riittävät. (Siemens Healthcare 2016.)

Säteilylähteen käyttötiloihin johtavilla ovilla tulee olla säteilyvaara-merkki. Käyttötilojen ovien välittömään läheisyyteen tulisi laittaa merkkivalot, jossa keltainen tai valkoinen valo merkitsee laitteen toimintavalmiudesta ja punainen ”Pääsy kielletty”-valo ilmaisee säteilyn tuoton olevan käynnissä. (St 1.10, 2011.)

Röntgenkuvaushuoneeseen tulee sairaalakaasupisteet lääkkeelliselle hapelle ja paineil-malle normaalilla painesuhteella (Eksote 2015). Sairaalakaasujärjestelmien suunnittelua, asennusta ja käyttöä ohjaavat lukuisat lait, määräykset ja standardit. Painelaitelain 869/1999 mukaan painelaite on rakennettava ja sijoitettava sekä sitä on käytettävä ja huol-lettava siten, ettei se vaaranna kenenkään terveyttä, turvallisuutta tai omaisuutta. Räjäh-dys ja tulipalovaara on olemassa, kun tilassa on käytössä sähkölaitteita ja sairaalakaasuja. Lääkkeellinen happi ei ole palava kaasu, mutta se kiihdyttää ja ylläpitää palamisreakti-oita. Sairaalakaasupisteet tulee sijoittaa vähintään 200 mm etäisyydelle sähköpisteistä ja 150-200 mm etäisyydelle toisistaan. Suositeltava asennuskorkeus on 1200-1500 mm lat-tiapinnasta kaasupisteen keskikohtaan mitattuna. (Suomen sairaalatekniikan yhdistys, 2014, 4-11.)

#### **4.4 Röntgenkuvaushuoneen psykososiaaliset vaatimukset**

Fyysisen työympäristön lisäksi työympäristöllä on työntekijälle myös psykologinen ja sosiaalinen merkitys. Kun fyysisen työympäristön rakentamisessa on huomioitu ihmisen fyysiset, psyykkiset ja sosiaaliset tarpeet, työympäristö tukee osaltaan yksilön hyvinvoin-tia. Työelämän nopeat ja jatkuvat muutokset kuormittavat yhä enemmän työntekijöitä, jolloin työhyvinvoinnin merkitys kasvaa entisestään. Työhyvinvointi on yksi merkityk-sellisimmistä tekijöistä yksilön työssäjaksamiselle. Työhyvinvointi on taas vahvasti si-doksissa työn tuottavuuteen. Voidaankin sanoa, että työympäristöön satsaaminen on in-vestointi työn tuottavuuteen. (Ruohomäki, Lahtinen & Reijula, 2015, 184-185.)

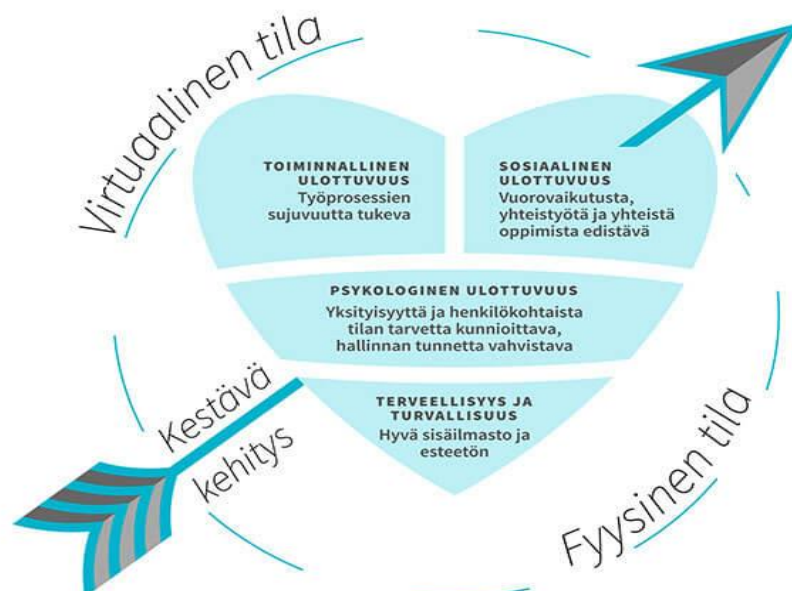
Tilan sosiaalisella ulottuvuudella tarkoitetaan yhteenkuuluvuuden tunnetta, tiedon kul-kua, kommunikoinnin ja yhteistyön edistämistä sekä yhdessä oppimisen tukemista. Toi-mintojen sijoittelu vaikuttaa ryhmässä toimimisen ja vuorovaikutuksen onnistumiseen.

Ryhmätoimintaa tukevat tilat edistävät yhdessä oppimista, hiljaisen tiedon siirtymistä yksilöltä toiselle sekä mahdollistaa toiminnan kehittämistä ja innovaatioiden syntymistä. (Ruohomäki ym. 2015, 191-192.)

Tilan psykologisella ulottuvuudella tarkoitetaan työtilojen vaikutusta yksilön työn hallinnan tunteen syntymiselle sekä yksilön yksityisyyden kunnioittamista. Tilojen tulisi mahdollistaa sujuva kommunikaatio ja vuorovaikutus työyhteisön välillä. Tilojen tulisi tukea myös yksilön tarvetta yksityisyyteen, jolloin työntekijällä on tarvittaessa mahdollisuus esim. häiriöttömään ja keskeytymättömään työskentelyyn. Rauhallinen työtila suojaa yksilöä ulkoiselta stressiltä ja lisää yksilön kokemaa turvallisuuden tunnetta. Meluisa ja useita häiriötekijöitä omaava työympäristö lisää yksityisen tilan tarvetta. (Ruohomäki ym. 2015, 192-193.)

Tutkimusten mukaan työntekijän kokemaa työn hallinnan tunne on merkittävä tekijä yksilön hyvinvoinnille. Työn hallinnan tunteeseen vaikuttavia tekijöitä ovat työympäristö, työtehtävät ja -tavat, aikataulu ja valinnat. Työntekijän tunne työn hallittavuudesta lisää työn imua ja työhön sitoutumista. (Ruohomäki ym. 2015, 193.)

Kuvassa 2 on kuvattu työtilan ulottuvuudet Ruohomäen ym. 2015 mukaan.



Kuva 2. Työtilan ulottuvuudet

## 5 MENETELMÄT, AINEISTO JA ANALYSOINTI

Opinnäytetyö toteutetaan laadullisena tutkimuksellisenä kehittämistyönä, käyttäen konstruktivistista lähestymistapaa. Tutkimuksellisessa kehittämistyössä pyritään uuden tiedon tuottamisen lisäksi aikaansaamaan käytännön parannuksia tai löytämään uusia ratkaisumalleja. Konstruktivisessa lähestymistavassa pyritään olemassa olevaa teoreettista tietoa hyödyntämällä sekä käytännön työstä kerättävällä tiedolla luomaan uutta sovellettavaa tietoa käytännön työelämälle. (Ojasalo, Moilanen & Ritalahti 2015, 19, 65.)

Laadullisen tutkimustyön menetelminä käytetään usein haastatteluja ja osallistuvaa havainnointia (Ojasalo ym. 2015, 105). Allekirjoittanut on mukana röntgenkuvauslaitteen hankintaprosessin valmistelutyöryhmässä röntgenhoitajan roolissa. Tämän työn aineistonkeruumenetelminä käytettiin osallistuvaa havainnointia, palaverien muistioita, dokumentteja sekä teemahaastattelua ja fokuoitua ryhmähaastattelua. Teoreettinen viitekehys toimi ohjaavana tekijänä osallistuvalla havainnoinnilla sekä haastattelujen teemoitteluun.

### 5.1 Aineiston keruumenetelmät

Röntgenkuvauslaitteen hankintaprosessista aineistonkeruumenetelminä käytettiin osallistuvaa havainnointia ja teemahaastattelua. Tuomi & Sarajärven (2018, 93-95) mukaan havainnoinnin ja haastattelun yhdistäminen aineistonkeruumenetelmänä on hyvä ja aineistoa rikastuttava yhdistelmä. Osallistuvassa havainnoinnissa tutkija osallistuu aktiivisesti toimintaan ja jossa sosiaaliset vuorovaikutustilanteet ovat tärkeä osa tiedonhankintaa. Teemahaastattelulla saadaan kerättyä täsmällistä, tutkimusongelmasta kohdennettua tietoa. Haastattelun aikana kysymyksiä voidaan tarkentaa ja syventää haastateltavan vastuksiin perustuen. (Tuomi & Sarajärvi 2018, 87-88.)

Marraskuussa 2017, tehtiin asiantuntijan haastattelu Eksoten Kuvantamisyksikön sairaalafyysikko Harri Kokkoselle. Haastattelun tarkoituksena oli saada tietoa tarjouspyynnön laatimiseen liittyvistä tekijöistä. Kokkosella on vankka kokemus eri kuvantamislaitteiden hankintaprosesseista ja erityisesti laitteiden laatu- ja vaatimuskriteereiden laatimisesta.

Haastattelu nauhoitettiin ja se eteni etukäteen tehdyn teemahaastattelurungon (liite 1) mukaisesti.

Röntgenkuvaushuoneen tilankäytön suunnittelun aineistonkeruumenetelmänä käytettiin osallistuvaa havainnointia, dokumenteista koottua tietoa sekä fokusryhmähaastattelua. Ryhmähaastattelu on tehokas tapa kerätä tietoa. Yhdellä haastattelukerralla saadaan huomattavasti enemmän tietoa kuin yksilöhaastattelussa. Haastateltavan aiheen ollessa ryhmälle tuttu, ryhmähaastattelutilanne keskusteluineen auttaa ryhmän jäseniä muistamaan asioita, jotka eivät yksilöhaastattelussa välttämättä tulisi mieleen. Osallistujien eriävät mielipiteet aikaansaavat keskustelua rikastuttavia elementtejä keskustelijoiden jouduttua perustelemaan tarkemmin omaa näkökantaansa. Haastattelijan merkitys on pitää keskustelu aiheessa ja varmistaa, että kaikki haastateltavat saavat mahdollisuuden sanoa mielipiteensä. (Eskola & Suoranta 2005, 94-97, Ojasalo ym. 2015, 42.)

Ryhmä fokusoitiin siten, että kaikki haastateltavat olivat röntgenhoitajia ja tarkoituksena oli saada kahdesta eri toimipisteestä hoitajia mukaan. Lisäksi haastateltavat pyrittiin valitsemaan siten, että suurella osalla olisi kertynyt työkokemusta useammasta eri työpaikasta. Näin haluttiin varmistaa, että haastateltavilla olisi mahdollisimman paljon kokemusta erilaisista kuvaushuoneista, jolloin hyvän ja toimivan kuvaushuoneen kuvaileminen olisi realistisempaa ja helpompaa. Ryhmään valittiin yksi työuransa alussa oleva röntgenhoitaja, koska vastavalmistuneilla on usein tuoreita näkökulmia asioihin. Esitin haastattelupyynnön 6 röntgenhoitajalle. Eskola & Suorannan (2005, 96) mukaan 4-8 henkilön ryhmäkoko lienee lähimpänä sopivaa ryhmähaastattelun kokoa. Ryhmähaastattelu pidettiin tammikuussa 2018, johon kaikki pyydetyt kuusi röntgenhoitajaa osallistuivat. Kiitettävää osallistumista auttoi esimiehen lupa käyttää haastatteluun menevä aika työaikana. Haastattelu nauhoitettiin ja se eteni etukäteen tehdyn teemahaastattelurungon (liite 2) mukaisesti.

Röntgenkuvaushuoneiden tilakatselmus ja suunnittelupalaveri pidettiin marraskuussa 2017. Tilaisuuteen osallistui laitetoimittajan edustaja sekä joukko tilaajaorganisaation edustajia. Tilaisuudessa käytiin yksityiskohtaisesti läpi laitteiston asettamat tekniset ja toiminnalliset vaatimukset kuvaushuoneilta sekä päätettiin laitteiden asemointitapa. Tiedonkeruumenetelminä käytettiin osallistuvaa havainnointia, muistiinpanoja sekä laittoi-

mittajalta saatuja dokumentteja. Katselmuksen jälkeen tehtiin vielä tarkentavia kysymyksiä sähköpostitse laitetoimittajan edustajalle. Nämä tulokset on esitetty osana teoriaosuutta koskien tilan teknisiä ja toiminnallisia vaatimuksia.

## 5.2 Aineiston analysointimenetelmät

Tarjouspyynnön laatimiseen syventyvän asiantuntijahaastattelun teemoja ohjasi julkisen hankinnan lainsäädäntö ja aiheeseen liittyvä kirjallisuus. Aineistoa tarkasteltiin teorialähtöisen päättelyn kautta. Haastattelu kuunneltiin läpi kaksi kertaa, jonka jälkeen haastattelu puhtaaksikirjoitettiin valikoiden. Puhtaaksikirjoituksen jälkeen, teemahaastattelun runkoa hyväksikäyttäen aineisto koodattiin teemoittain tutkimuskysymysten avulla. Analyysirungon muodostaminen ei ollut tarpeellista, sillä koodauksen jälkeen vastaukset tutkimuskysymykseen nousivat selkeästi aineistosta esille.

Ryhmähaastattelun aineiston analyysi tapahtui teorialähtöisen sisällönanalyysin avulla. Teorialähtöisessä aineistonanalyysissä analyysin luokittelu perustuu aikaisempaan käsittejärjestelmään tai malliin (Tuomi & Sarajärvi 2018, 127). Tässä työssä käytetty Teikarin (1994) sairaalan fyysisen työympäristön laatuvaatimusluokittelu toimi myös analyysin ylä- ja alaluokittelun mallina. ”Teorialähtöisessä sisällönanalyysissä kategoriat määritellään aikaisemman tiedon perusteella, ja niihin etsitään aineistosta sisältöjä niitä kuvaavista lausumista” (Tuomi & Sarajärvi 2018, 131).

Analyysin ensimmäisenä vaiheena oli haastattelun kuuntelu ja auki kirjoitus. Haastattelu kuunneltiin kerran läpi ja tämän jälkeen aloitettiin auki kirjoittaminen. Teoriaosassa käytetty fyysisen työympäristön laatuvaatimusluokittelua käytettiin myös haastattelun teemoina, joten teksti oli jo varsin jäsentynyttä tässä vaiheessa. Auki kirjoittamisen jälkeen muodostettiin analyysirunko. Teksti luettiin kertaalleen läpi, jonka jälkeen aloitettiin ryhmittelemällä etsimään vastauksia kolmeen yläluokkaan. Jokaiselle yläluokalle annettiin oma värikoodi, jonka avulla tekstistä oli helpompi etsiä kyseessä olevan luokan ilmaisuja. Johtoajatuksen oli selvittää mitä teknisiä, toiminnallisia ja psykososiaalisia tekijöitä röntgenhoitajat pitävät tärkeinä hyvin toimivassa röntgenkuvaushuoneessa. Ryhmittelyn jälkeen kerättiin pelkistettyjä ilmaisuja, joista muodostettiin teemoittain alaluokat Teikarin (1994) käyttämän luokittelumallin mukaan. Analyysirunko on esitetty liitteessä 3.



## 6 TULOKSET

Seuraavissa kappaleissa kuvataan Eksoten kuvantamisyksikön röntgenlaitehankintaprosessi. Lisäksi käsitellään toimivan röntgenkuvaushuoneen laatuvaatimuksia laitteiston asettamien vaatimusten ja röntgenhoitajien näkökulmasta.

### 6.1 Röntgenkuvauslaitteen hankintaprosessi

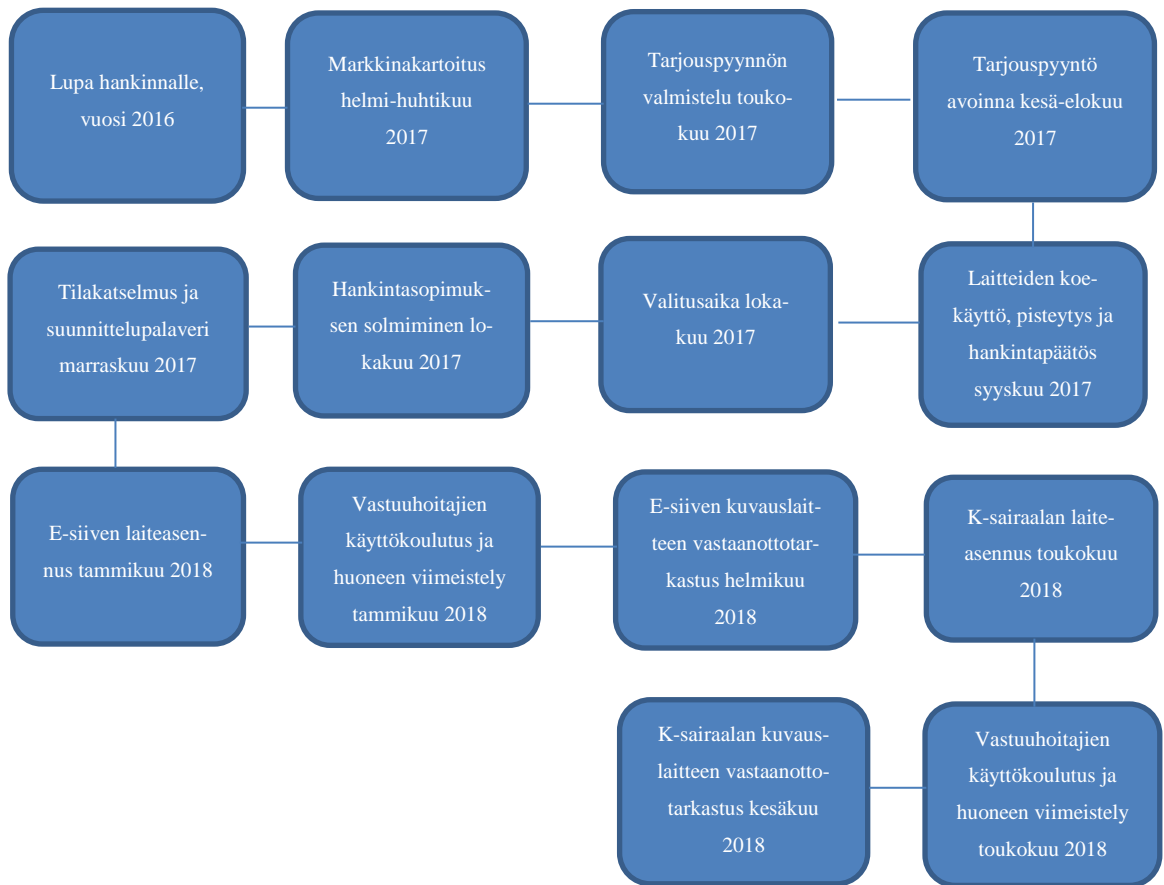
Eksoten hallitus myönsi luvan kuvantamisyksikön laitehankinnoille vuonna 2016 ja rahat budjetoitiin vuoden 2017 budjettiin. Vuoden 2017 alussa muodostettiin valmistelutiimi ja aloitettiin markkinakartoitusvaihe. Markkinakartoituksen tehtävänä oli saada selville, minkälaisia röntgenkuvauslaitteita eri laitevalmistajilla oli sillä hetkellä markkinoilla ja oliko laitteisiin tullut jotain uutta tekniikka mistä ei oltu tietoisia. Perusteellinen markkinakartoitus auttaa myöhemmässä vaiheessa tarjouspyynnön laadinnassa ja auttaa hankinnan täsmentämisessä. Markkinakartoituksen avulla näkemys hankittavasta tuotteesta selkiytyy, joka sujuvoittaa hankintaprosessia tarkoituksenmukaisen tarjouspyynnön laadinnan seurauksena. (Kokkonen 2017.)

Tässä hankintaprosessissa oli perusteellinen markkinakartoitus. Sairaala fyysikko toimi hankintaprosessin käytännön vastaavana henkilönä. Hän vastasi laitetoimittajien informoisesta tulevasta laitehankinnasta ja toimitti kutsut laitetoimittajien esittelytilaisuuteen. Tässä vaiheessa organisaatiossa oltiin jo päätetty, että molemmat röntgenkuvaslaitteet hankintaan yhtenä hankintana samalta laitevalmistajalta. Siten laitteiden hankintahinta saadaan laskettua alemmalle tasolle. Laitetoimittajien Power point-tyyppiset esittelyt alkoivat heti vuoden 2017 alkupuolella. Laitevalmistajien esittelyiden lisäksi Eksoten kuvantamisyksikön henkilökunnasta koottu ryhmä lähti keväällä 2017 kansainväliseen radiologian alan kongressiin Wieniin, jossa valtaosa laitetoimittajien laitteistoa oli fyysisesti esillä. Tällöin laitteistojen tarkempi fyysinen tarkastelu oli mahdollista, jolloin laitteen ominaisuuksien arviointi helpottuu. Yleensä laitehankintaprosessissa ei lähdetä ulkomaille katsomaan laitteita, mutta nyt kuvantamisyksiköllä oli usean eri kuvantamislaitteen hankinta tulossa, jolloin katsottiin, että on tarkoituksenmukaista käydä katsomassa kerralla useita hankittavia laitetyppejä.

Toukokuussa 2017 laadittiin röntgenkuvauslaitteiden tarjouspyyntö. Tällöin oli selvää mitä ominaisuuksia hankittavassa laitteessa tulee ehdottomasti olla (ehdottomat vaatimukset). Perusteellisen markkinakartoituksen ansiosta hinta-laatusuhteen vertailuperusteet eli pisteytettävien laatuvaatimusten määrittely oli suhteellisen helppoa. Pisteytettävät vaatimukset tulee ilmaista yksiselitteisesti ja niin, että tarjoaja tietää millä vaatimuksilla pisteytys tehdään ja mitkä ovat pisteytettävien vaatimusten painotusarvot. Tässä hankinnassa vertailuperusteiden painotukset olivat hinta 40%, tekniikka 50% ja huolto 10%. Hintaan määriteltiin laitteen myyntihinta, elinkaarikustannukset 7 vuotta + 2 takuuvuotta sekä huoltokoulutus. Elinkaarikustannuksiin tarjoajan tuli määritellä hinta huoltoineen, korjauksineen ja varaosineen. Tekniikan vaatimuksissa oli määritelty laitteen ominaisuuksia, joka jakautui niin, että 25% pisteytettiin tarjouksessa esitettyjen ominaisuuksien perusteella ja 25% pisteytettiin laitteen koekäytön jälkeen. Huoltokohdan painotus oli 10%, jossa tarjoajat määrittelivät mm. takuuajan ja vasteajat vikakorjauksille. (Kokkonen 2017.)

Eksoten hankinnat vastasi tarjouspyynnön teknisestä valmistelusta ja julkaisusta. Tarjouspyyntö oli avoinna kesä-elokuun 2017 aikana. Tarjouskilpailuun tuli kolme tarjousta, jotka Eksoten hankinnat vastaanotti, avasi ja tarkasti tarjoajien kelpoisuuden elokuussa 2017.

Syyskuussa 2017 suoritettiin kaikkien kolmen laitteen koekäytöt, joihin osallistui fyysikko ja 2 röntgenhoitajaa. Toinen röntgenhoitajista oli tämän opinnäytetyön tekijä. Koekäyttöpaikka on laitetoimittajan valitsema todellinen toimintaympäristö, jossa on käytössä tarjouksessa esitetty laite. Koekäyttöpaikassa laite nähdään käytännön toiminnassa, jossa käyttäjät kertovat laitteen ominaisuuksista ja käytettävyydestä. Koekäyttöjen jälkeen tehdään laatupisteytykset. Hankintapäätöksen ollessa selvillä, tehdään virallinen ilmoitus tarjouskilpailun voittajasta, jolloin myös valitusaika alkaa. Valitusaikana ei tullut valituksia, joten hankintasopimus solmittiin lokakuussa 2017. Kuvassa 3 on esitetty kokonaisuudessa laitehankintaprosessin vaiheet.



Kuva 3. Laitehankinta prosessin vaiheet

E-siiven kuvaushuoneen laiteasennus tehtiin tammikuussa 2018. Heti laiteasennuksen jälkeen aloitettiin neljän vastuuhoidajan käyttökoulutus ja laitteiston käyttöjärjestelmän muokkaus käyttöpaikan mukaiseksi. Käyttöjärjestelmän muokkaus tehdään yhteistyössä vastuuhoidajien ja laitekouluttajan suorittamana. Käyttöjärjestelmän muokkaus on suuri-työinen, mutta huolellisesti tehtynä käyttöjärjestelmän käyttö käytännön työssä on sujuvaa ja nopeaa. Käyttökoulutuksen aikana kuvaushuone ja sen toiminnallisuus tulevat tutuksi, jolloin kalusteiden, naulakoiden ja muiden tavaroiden sijoittelu huoneeseen helpottuu kuvaustoimintaa tukien. Vastuuhoitajien hallitessa laitteen käytön, aloitetaan portaittainen, muiden röntgenhoitajien perehdyttäminen laitteen käyttöön.

E-siiven röntgenkuvauslaitteen vastaanottotarkastus pidettiin helmikuussa 2018. Vastaanottotarkastuksessa paikalla ovat käyttäjäorganisaation edustajat sekä laitetoimittajan edustaja. Vastaanottotarkastuksen tarkoituksena on varmistaa, että hankintasopimuksessa esitetyt asiat ovat toteutuneet ja laite on tarjouksessa esitetyn mukainen. Vastaanottotar-

kastuksessa kirjataan käyttäjien havaitsemat viat tai puutteet sekä niiden korjaus aikataulu. Toteutumattomat, hankintasopimuksessa sovitut asiat kirjataan ylös toteutusaikatauluineen.

## **6.2 Röntgenkuvauslaitteiston asettamat vaatimukset tilasuunnittelulle**

Marraskuussa 2017 pidettiin E-siiven ja K-sairaalan kuvaushuoneiden suunnittelupalaveri sekä tilakatselmukset. Paikalla olivat laitetoimittajan edustaja, tilaajan edustajia, rakennuttajan edustajia, lääkintälaitetekniikan osastoa sekä röntgenkuvauslaitteen hankintaprosessin valmistelutiimi (fyysikko, kaksi röntgenhoitajaa). Tilaisuudessa päätettiin laitteen asennukseen ja asemointiin vaikuttavat päätökset sekä laitetoimittaja antoi laiteasennukseen valmistavat toimenpideohjeet.

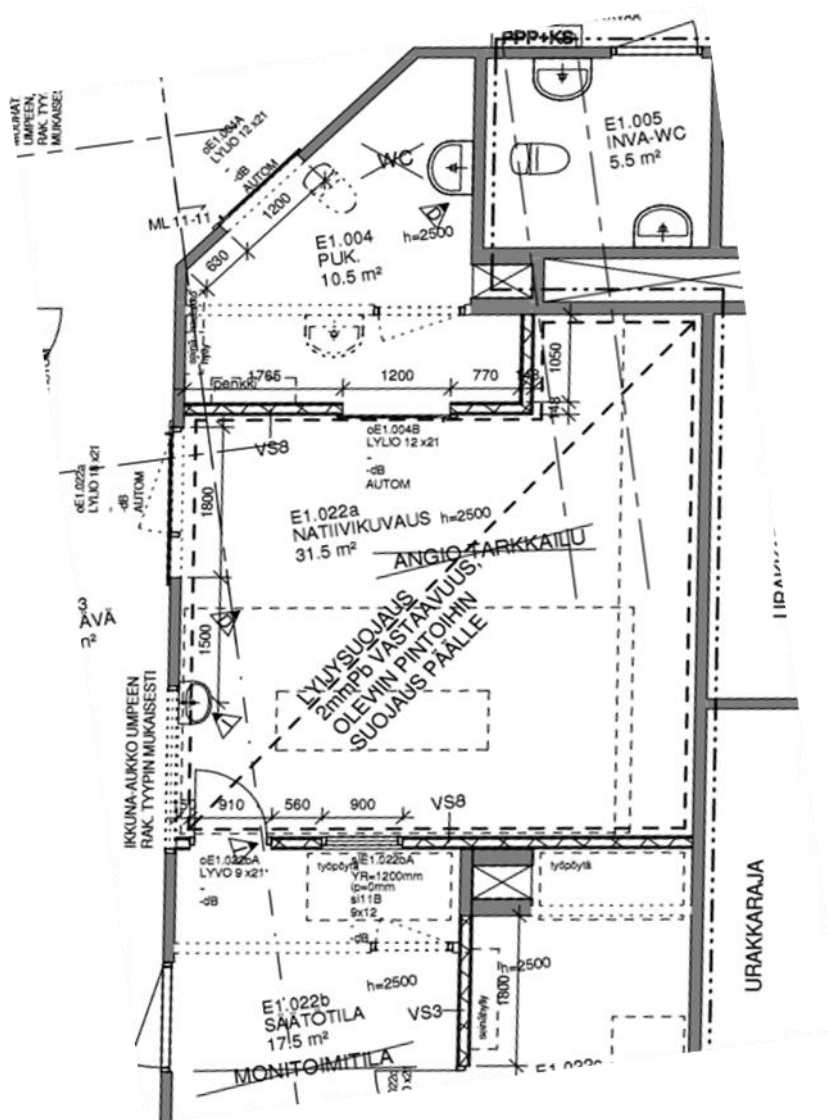
E-siiven kuvaushuone sijaitsee olemassa olevassa rakennuskannassa. Kuvaushuone oli täysin remontoitu ja oli tässä vaiheessa valmis. K-sairaalassa sijaitseva kuvaushuone oli keskeneräinen vielä rakennustyömaa vaiheessa.

### **6.2.1 E-siiven röntgenkuvaushuone**

E-siivessä sijaitseva huone kuuluu osana K-sairaalan rakennusprojektia ja oli alkuperäisen suunnitelman mukaan tarkoitettu muuhun toimintaan, mutta pian rakentamisen alkuvaiheessa sen ilmoitettiin siirtyvän kuvantamisyksikön käyttöön. Huone sijaitsee toiminnassa olevan röntgenosaston yhteydessä, osittain hieman syrjässä muista kuvantamistoiminnoista. Kuvaushuoneen pinta-ala on 31,5 m<sup>2</sup>. Sen yhteydessä sijaitsee potilaspukuhuone 10,5 m<sup>2</sup> sekä kuvaustoiminnan säätöhuone, 17,5 m<sup>2</sup>. Käytävältä kuvaushuoneeseen tuleva ovi on 1800 mm leveä ja käytävältä pukuhuoneeseen johtava ovi 1200 mm leveä. Huoneen pohjapiirustus on esitetty kuvassa 4.

Ovet ovat hipaisukytkimellä toimivia liukuovia. Huoneessa on lisähappi ja imutoimintoa varten sairaalakaasupisteet. Suunnittelupalaverissa laitetoimittaja esitteli kaksi vaihtoehtoista tapaa laitteen asemoinnille. Laitteiston asemoinnin päättää käytännössä käyttäjät. Valmistelutiimissä oli kaksi röntgenhoitajaa, jotka yhdessä miettien päättivät kumpi vaihtoehtoista olisi toiminnan näkökulmasta parempi. Päätöksenteossa pyrittiin miettimään

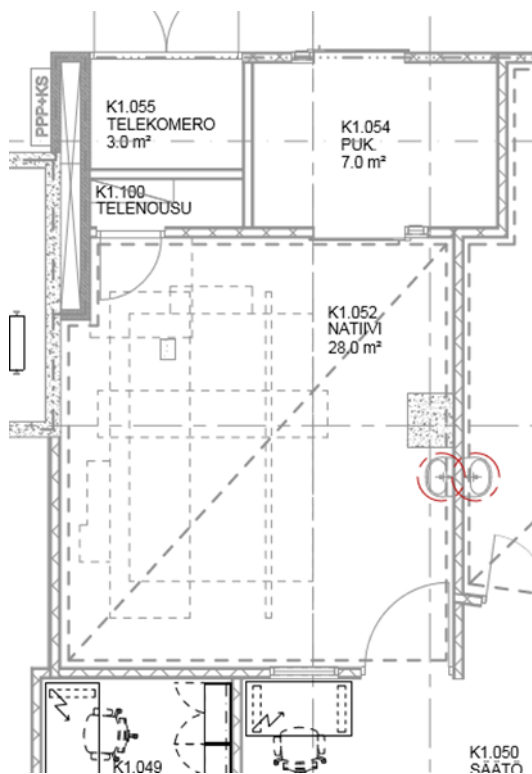
asiaa toiminnallisuuden ja potilasmateriaalin näkökulmasta. Paari- ja sänkypotilaita on paljon, joten laitteiden asemointi pyrittiin tekemään niin, että kuvaustoiminta olisi mahdollisimman sujuvaa myös sänkypotilaiden kanssa. Päätöksenteon jälkeen, tehtiin kuvaushuoneen tilakatselmus, jossa laitetoimittajan edustaja antoi talon lääkintälaitetekniikan yksikölle ohjeet laiteasennukseen valmistaville töille. Valmistavia töitä olivat mm. kuvauspöydän ja pystykuvaustelineen kaapelikourujen tekeminen, dedikoidun sähkökeskuksen toimittaminen laitteelle, josta tuodaan syöttökaapeli laitteen generaattorikaapille sekä HILTI-kiskojen asentaminen kattoon. Huonekorkeus on huoneessa korkea, joten laitteisto pystytettiin asentamaan optimikorkeudelle, 2885 mm.



Kuva 4. E-siiven röntgenkuvaushuone

## 6.2.2 K-sairaalan röntgenkuvaushuone

K-sairaalan kuvaushuone, esitetty kuvassa 5, on pinta-alaltaan 28 m<sup>2</sup>. Sen yhteydessä on 7 m<sup>2</sup> potilaspukuhuone sekä 25,5 m<sup>2</sup>säätöhuone. Säätöhuone on yhteinen vieressä olevan tietokonetomografiahuoneen kanssa. Kuvaushuoneeseen tuleva ovi on 1200 mm leveä, hipaisukytkimellä toimiva liukuovi. Huoneessa on sairaalakaasupisteet lääkkeelliselle hapelle ja imutoiminnolle. Myös tämän huoneen laiteasemoinneista saatiin kaksi vaihtoehtoista ehdotusta, joista valittiin päivystystoimintaan sopivin. Kuvaushuoneessa on yhdellä seinällä n. 60 cm tukipilari, joka vähentää laitteen liikkumisalaa, koska laitteen liikeradat lasketaan pilarin ulkoreunasta. Tilakatselmuksessa todettiin huonekorkeuden olevan erittäin lähellä laitteiston vaatimaa minimikorkeutta, koska välikattoon on asennettu erittäin paljon talotekniikkaa. Katossa oleva runsas tekniikan määrä tuo myös haasteita kattoon asennettavien HILTI-kiskojen asennukseen. Laitetoimittaja ohjeisti talon lääkintälaitetekniikan yksikön tarvittaviin laiteasennusta valmisteleviin töihin.



Kuva 5. K-sairaalan röntgenkuvaushuone

### 6.3 Käyttäjien asettamat vaatimukset tilasuunnittelulle

Seuraavissa kappaleissa on esitetty fokus ryhmähaastattelun tulokset röntgenhoitajien asettamista vaatimuksista hyvälle ja toimivalle röntgenkuvaushuoneelle.

#### 6.3.1 Röntgenkuvaushuoneen toiminnalliset vaatimukset

Röntgenhoitajille tehdyn ryhmähaastattelun tulokset tilan toiminnallisille vaatimuksille jakautuivat kolmeen alaluokkaan, tilamitoitukseen, toimintojen sijoitteluun ja kalustukseen. Riittävän suuri huonekoko, huoneen muoto ja riittävän leveät oviaukot koettiin tärkeiksi huoneen toiminnallisuuden kannalta. Tilan väljyyden ja oviaukkojen riittävä leveys korostui erityisesti sänkypotilaiden kohdalla.

*”...sil sängyllä on tilaa liikkua suhteessa niihin laitteisiin, ettei joudu hirveesti väänteleä ja käänteleä niitten sänkyjen kanssa...”*

Usein sänkypotilailla on erilaisia hoitotarvikkeita kiinnitettynä sänkyyn, jolloin kapeat oviaukot voivat aiheuttaa vaaratilanteen, esim. letkun jäädessä jonkin kiinni.

*”...ei oo pelkoa, että törmäilee koko ajan johonkin...”*

Huonekorkeus vaikuttaa riittävän kuvausetäisyyden saatavuuteen. Matalassa huoneessa röntgenputkea ei saa riittävän ylös, jolloin kuvattavaa potilasta täytyy laskea alemmas. Tämä osaltaan hidastaa toimintaa ja vaikuttaa työntekijän työergonomiaa heikentävästi. Riittävä huonekorkeuden merkitys nousi esille vastaajien tuloksista, joskaan huonekorkeutta ei pidetty yhtä tärkeänä tekijänä kuin huoneen kokonaispinta-alaa.

Toimintojen sijoittelussa esiin nousi oviaukon sijainti suhteessa kuvauslaitteisiin. Erityisesti sänkypotilaiden sujuvana kuvaustoimintana koettiin, että optimaalisinta olisi, jos sängyn kanssa pääsee suoraan röntgenputken ja pystykuvaustelineen väliin. Tämän koettiin helpottavan ja nopeuttavan toimintaa, mm. siksi, että keuhkokuva on yleisin kuvattava tutkimus. Jyrkät kääntösäteet sängyn kanssa todettiin vaikeiksi, erityisesti, jos sänkyä työntää yksin. Tähän vaikuttaa myös tila josta kuvaushuoneeseen tullaan, kapeasta

tilasta on vaikeampi kääntyä sängyn kanssa. Kävelevien potilaiden kanssa toimintojen sijoittelulla ei koettu olevan niin suurta merkitystä.

Kahta sisäänkäyntiä kuvaushuoneeseen pidettiin tärkeänä, mielellään siten, että toinen olisi vähintään pukukopilla varustettu.

*”...siellä on ehdottomasti kaks pukuhuonetta ja kaks ovee, jos halutaan, että se huone on tehokkaassa käytössä...”*

Säätöhuoneesta tulee olla kunnollinen näkö- ja puheyhteys potilaaseen. Lähellä säätöhuonetta sijaitseva kuvauspaikka koettiin parhaimmaksi, tällöin potilaat kuulevat paremmin hoitajan antamat ohjeet ja mikäli potilaan kunto huononee äkillisesti, hoitaja ehtii nopeammin potilaan avuksi. Myös esteetön kulku säätöhuoneesta kuvaushuoneesta koettiin hyväksi, vastauksista nousi esille, että suojaseinän tai kulman takana oleva säätötila on nopeampi ja käytännöllisempi kuin ovella varustettu tila.

*”...missä exponoidaan sillain kulman takana mut näköyhteydessä on toimivampia kuin ne missä sä suljet jonkun oven...”*

*”...normaali saranaovi, se oli ihan älytöntä venkslaamista sitten sen kanssa...”*

Röntgenkuvaushuoneen kalustuksesta esille nousi kalustuksen tarkoituksenmukaisuus ja toimintaa tukevan kalustuksen merkitys. Koettiin, että huoneiden standardi kalustaminen ei välttämättä tue toimintaa riittävän hyvin. Tärkeänä pidettiin, että tavaroilla on oma paikkansa. Avohyllyt ja tavaroiden säilytystilojen sijoitus lähelle kuvauspaikkaa nopeuttaa toimintaa. Avohyllyistä näkee nopeasti missä mitäkin on, suljetuista kaapeista etsiminen koettiin vievän turhaa aikaa.

*”...siinä tulee niitä turhia askeleita, kun sä sitten haet edestakaisin niitä tavaroita...”*



### 6.3.2 Röntgenkuvaushuoneen tekniset vaatimukset

Tilan teknisissä vaatimuksissa on kuusi alaluokkaa, rakenteet, materiaalit, sisäilmasto, akustiikka, valaistus ja tekniset asennukset. Rakenteissa esille nousi erityisesti ovet, moottoroituja liukuovia pidettiin käytännössä toimivampina.

*”...ihan mahdotonta, jos pitää semmosia isoja kääntyviä ovia...”*

Poikkeuksena säätöhuoneen ja kuvaushuoneen välinen ovi, joka jossain tapauksissa voi olla toiminnoiltaan kuvaustilanteessa liian hidas.

Materiaaleista tärkeänä pidettiin hygieenisyyttä ja helppoa pyyhittävyttä. Lattiamateriaalilta toivottiin tasaisuutta hygieniasyistä ja tummaa tai harmaata värisävyä, jolloin lika sekä sänkyjen ja pyörätuolien jättämät renkaiden jäljet eivät ole niin helposti näkyvissä.

Sisäilmastosta korostui riittävä ilmanvaihto, joka vaikuttaa merkittävästi työssä jaksamiseen. Myös hajujen poistumisen kannalta riittävä ilmanvaihto on oleellista, niin työntekijöiden kuin muiden potilaiden ympäristön miellyttävyyden kannalta.

Akustiikka tai sen puute korostuu röntgenkuvaushuoneissa. Tuloksista kävi ilmi, että nykyistä äänieristystasoa eri tilojen välillä pidetään riittämättömänä. Potilaan kanssa käydyt keskustelut kuuluvat yleisesti pukuhuoneeseen tai odotustilaan.

*”...kaikki mitä sie puhut, kuuluu käytävälle....ne on miun mielestä henkilökohtaisia juttuja, ei niiden tarvii kuulua muille käytävälle...”*

Kuvaushuoneen kaikuvuus ja painavien saranaovien pauke koettiin myös häiritsevänä. Huoneen kaikuvuus aiheuttaa ongelmia erityisesti huonokuuloisten ja kuulolaitetta käyttävillä potilailla.

*”...joka röntgenkuvaushuoneessa kaikuu ihan hirveesti ja ovet paukkaa....toisi jo ihan työskentely mukavuutta ja potilaillekin...”*

Valaistuksessa ehdottoman tärkeiksi koettiin kuvaahuoneen säädettävä valaistus. Tarve eriasteiselle valaistukselle on päivittäistä. Säättöhuoneen valaistuksessa on tärkeää huomioida kuvankatseluolosuhteet, tällöin valo ei saa kohdistua tai heijastua työaseman näytölle.

Teknisistä asennuksista esille nousi happi ja imupisteiden tarpeellisuus. Pisteet tulee olla sijoitettu siten, että kuvauspaikasta riippumatta ne olisi suhteellisen lähellä. Toisaalta keskustelussa ymmärrettiin taloteknisistä syistä aiheutuvat rajoitteet. Riittävää sähköpistorasioiden määrää pidettiin tärkeänä, mieluiten niin, että pistorasioita olisi joka seinustalla. Vesipiste täytyy olla jossain välittömässä läheisyydessä esim. säättöhuoneessa, välttämättä sen ei tarvitse olla kuvaahuoneessa.

### 6.3.3 Röntgenkuvaahuoneen psykososiaaliset vaatimukset

Tilan psykososiaalisissa vaatimuksissa on kolme alaluokkaa, ympäristömielikuva, yhteistyö ja vuorovaikutus sekä yksityisyys ja virkistys. Tuloksista nousi esille ympäristömielikuvissa tilan selkeyden ja siisteyden olevan tärkeitä tekijöitä työn viihtyvyyden kannalta. Useinkaan röntgenkuvaahuoneissa ja sen välittömässä läheisyydessä ei ole mahdollisuuksia ikkunoihin ja luonnonvaloon, tällöin huoneen väreillä ja kuvilla voidaan lisätä tilan viihtyvyyttä. Jokin yksityiskohta kuvaahuoneessa, esim. värillinen seinä tai seinässä oleva kuvio voi toimia apuvälineenä potilaalle tilan jäsentämiseen. Sen avulla potilas voi kiinnittää huomionsa hetkesi johonkin muuhun, jolloin pelko tai epävarmuus voi hetkeksi unohtua ja potilaalle jää positiivinen tunne röntgenkuvauksesta.

Yhteistyöhön ja vuorovaikuttamiseen vaikuttavana tekijänä pidettiin jaettua, yhteistä säätötilaa jonkin muun kuvaahuoneen kanssa. Koettiin, että yhteinen säätötila lisää työn juostavuutta, koska kollegiaalinen apu löytyy läheltä.

*”...säättöhuone jos on yhteinen, niin siinä saisit tarvittaessa apua muilta...”*

Yhteisen säättöhuoneen tulee olla riittävän tilava ja tarvittavia työvälineitä esim. tietokoneita toivottiin olevan riittävästi työn sujuvuuden turvaamiseksi.

Yksityisyyden ja virkistyksen ilmaisuissa esille nousi taukotilan merkitys työssä jaksamisen kannalta. Kuten edellä kävi ilmi, useimmiten työskentelytila on hämärä ja vailla ikkunanäkymää ulos. Tästä johtuen taukotilan toivottiin olevan ikkunallinen ja hieman erillään työpisteestä. Tällöin työstä irtautuminen on helpompaa.

*”...on tärkeää sen työssä jaksamisen kannalta, et edes taukokuoneesta on ikkuna ulos.....tauko on tauko, silloin ei tarvii kuunnella tyäjuttuja...”*

Yksityisyyden koettiin olevan vaikea toteuttaa avoimen tilan ja huonon äänieristyksen vuoksi.

## 7 POHDINTA

Opinnäytetyö tehtiin tutkimuksellisenä kehittämistyönä Eksoten kuvantamisyksikön röntgenkuvauslaitteiden hankintaprosessista. Opinnäytetyön ajoitus sattui erinomaiseen aikaan, sillä uuden K-sairaalan rakentamisesta johtuen kuvantamisyksiköllä oli alkamassa 2017 vuoden alkupuolella eri kuvantamislaitteiden hankinnat uusiin tiloihin tuleville laitteille. Aiheen kehittämistä pidettiin tarpeellisena, sillä toiminnalle tarkoituksenmukainen kuvauslaite ja toimintaa tukevat tilat takaavat sujuvan työnkulun. Laitteiston käyttöikä on 7-10 vuotta, joten hankitulla kuvauslaitteella ja huoneella tullaan työskentelemään suhteellisen pitkäaika. Epätarkoituksenmukainen laitehankinta vaikuttaa heikentävästi kuvantamistoimintaan sekä kasvattaa laitteen elinkaarikustannuksia.

Opinnäytetyöntekijä on ollut alusta asti röntgenkuvauslaitteiden hankintatyöryhmän jäsenenä, jolloin hankintaprosessin nykytilaa oli helppo havainnoida. Tässä työssä keskityttiin kahden röntgenkuvauslaitteen ja niiden kuvaushuoneiden tilankäytön suunnitteluun. Tarkoituksena oli selvittää hankintaprosessin vaiheet sekä laitteiston ja käyttäjien asettamat vaatimukset tilan käytön suhteen. Lisäksi haluttiin selvittää mitkä ovat onnistuneeseen tarjouspyyntöön vaikuttaneet tekijät. Tässä kappaleessa tarkastellaan tutkimuksesta saatuja tuloksia suhteessa teoreettiseen viitekehykseen. Tarkastelun kohteena on myös kahden kuvaushuoneen tilat ja niiden tilankäyttö teorian ja ryhmähaastattelun tuloksien valossa. Lopussa pohditaan ja arvioidaan tutkimuksen luotettavuutta.

### 7.1 Hankinta- ja kilpailutusvaiheen tarkastelua

Tulosten perusteella röntgenkuvauslaitteiden hankintaprosessi sujui ja onnistui hyvin. Tulosten mukaan, hankinnan ja tarjouspyynnön huolellinen valmistelu olivat merkittävänä tekijöinä hankintaprosessin onnistuneeseen lopputulokseen. Julkista hankintaa käsittelevässä kirjallisuudessa (Eskola ym. 2017; Pekkala ym. 2017) on painotettu huolellisen valmisteluvaiheen ja tarjouspyynnön laadinnan merkitystä hankinnan lopputuloksen kannalta. Hankintatyöryhmän muodostaminen ja vastuuhenkilöiden nimeäminen heti prosessin alkuvaiheessa edesauttoi prosessin alkuun saattamisessa. Perusteellisen markkinakartoituksen avulla, saatiin selvitettyä markkinoilla olevien röntgenkuvauslaitteiden sen hetkistä tarjontaa. Tässä vaiheessa oli jo selvää, mitä ominaisuuksia laitteelta tullaan

vaatimaan. Tarjouspyynnön laadinta tehtiin sairaalafyysikon ja kahden röntgenhoitajan yhteistyönä. Näin varmistettiin teknisten ominaisuuksien ja käytännön työssä tarvittavien ominaisuuksien tasapaino laatuvaatimuksia laadittaessa. Sairaalafyysikon substanssiosaaminen on laiteissa käytettävän tekniikan arviointi ja röntgenhoitajien ammattiosaamista ovat laitteen toiminnallisuuden arviointi.

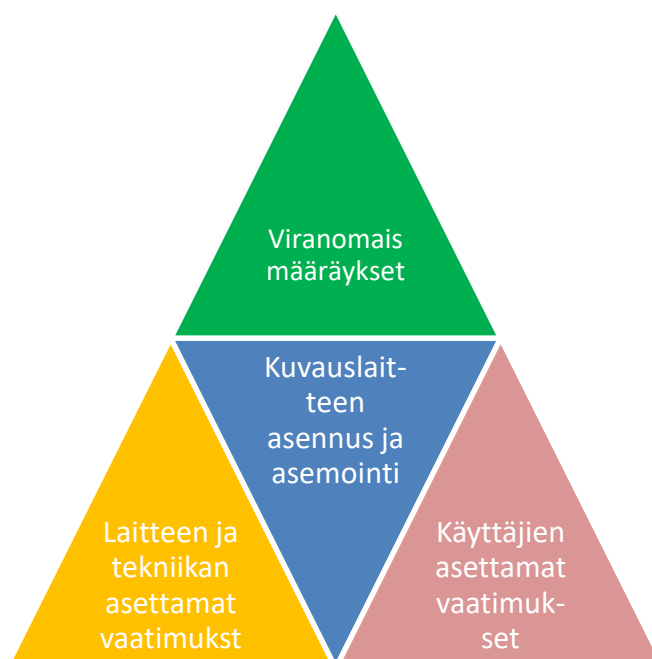
Tarjouspyyntöä voidaan pitää onnistuneena, koska tarjouksia jätettiin kolme kappaletta. Kaikki kolme tarjouksessa esitettyä laitetta vastasivat hankittavan laitteen vaatimuksia, joten näin ollen tarkasti kohdennetulla tarjouspyynnöllä saatiin poissuljettua ne laitteet, jotka eivät vastaa toiminnallista tarkoitusta. Siten hankintaprosessi eteni sujuvasti ilman turhia, kustannuksia aiheuttavia koekäyttömatkoja. Laitteiden koekäyttö osoittautui tärkeäksi vaiheeksi hankintaprosessissa. Laitteiden fyysinen näkeminen ja kokeileminen todellisessa käyttöympäristössä helpottaa laitteen soveltuvuuden arviointia. Myös koekäyttöpaikassa laitetta käyttävien röntgenhoitajien kokemukset ovat tärkeitä tiedon lähteitä laitetta arvioitaessa.

Hankinta- ja kilpailutusvaihetta voidaan pitää onnistuneena myöskin prosessin sujuvan etenemisen kannalta. Kilpailutuksen voittajan valinnan jälkeen ei tullut oikaisuvaatimuksia ja hankintaprosessi eteni vaihe vaiheelta ongelmitta ja aikataulussa.

### **7.1.1 Tilankäytön suunnitteluprosessin tarkastelua**

Röntgenkuvaushuoneiden huonekortit on tehty vuonna 2015. Huonekorttien avulla määritellään huoneiden rakenteelliset, tekniset ja toiminnalliset tarpeet, joiden pohjalta suunnittelijat suunnittelevat tiloja. Huonekortit on täyttänyt kuvantamisyksion henkilökunta, ilman erityistä koulutusta huonekorttien täyttämiseksi. Voidaankin miettiä, omaako henkilö, jolla ei ole rakentamisen tai teknisen alan koulutusta riittävät tiedot huonekortin täyttämiseksi sillä tarkkuudella jolla se tulisi tehdä. Käytännön työntekijä tarvitaan huonekorttien täyttämiseen, jotta käytännön tason toiminta tulee huomioitua tilan suunnittelussa. Käytännön työntekijän ja suunnittelijoiden yhteistyönä laadittu huonekortti toisi todennäköisemmin parhaiten toimintojen ja tilojen yhdistämisen hyödyt toteutuksen tasolle. Jonkinlainen koulutus huonekorttien täyttämiseen tulisi olla vähimmäisvaatimuksena, jos tavoitteena on suunnitella toimintoja tukevia tiloja.

Marraskuussa 2017 pidetyssä tilakatselmuksessa ja suunnittelupalaverissa alkoi tilankäytön suunnitteluvaihe. Jokaisella laitevalmistajalla on omat laitteiston asettamat vaatimukset asennettavalle tilalle. Laitetoimittajat esittävät usein ehdotuksia laitteen asemoinnin suhteen. Usein ehdotukset ovat päteviä, sillä laitteen ominaisuuksien tunteminen ja lukuisten laiteasennusten tuoma kokemus auttaa tilan ja laitteen toiminnan yhteensovittamisessa. Tästä johtuen tilan käyttöä ei voida käytännössä suunnitella aikaisemmin. Tilakatselmuksessa on paikalla useita erikoisalan edustajia ja päätökset laitteen asennukseen ja asemointiin tehdään yhteistyössä, koska on monia eri tekijöitä, jotka tulee huomioida ennen laitteiston asentamista. Laitteiston asennukseen ja asemointiin vaikuttavavia tekijöitä on esitetty kuvassa 6.



Kuva 6. Röntgenkuvauslaitteen asennukseen ja asemointiin vaikuttavat tekijät

Työryhmässä toimimisen myötä kävi ilmi, miten monia asioita täytyy ottaa huomioon tilankäytön suunnittelussa. Vaikka suunnittelu tehdään yhteistyönä eri ammattialojen henkilöiden kanssa, ymmärrys esimerkiksi laitteen ja talotekniikan asettamista vaatimuksista helpottaa vuoropuhelua eri ammattialan henkilöiden kesken. Haasteellisinta oli pohjapiirustusten ja havainnekuvapiirustusten suhteuttaminen todelliseen tilaan. Kehittämistoimena tulevaisuuden laitehankinnoissa voisi käyttää kuvaushuoneessa tapahtuvaa yksinkertaista simulointia, jolloin nähdään, miten kuvauslaite sijoittuu huoneeseen ja miten tila toimii esimerkiksi sänkyptilaan kanssa. Näin varmistetaan tilan tarkoituksenmukai-

suus sujuvaan toimintaan. Kuten Reijula ym. (2017, 38) toteavat tutkimushankkeen lopuraportissaan, työntekijöiden fyysinen simulointi mallihuoneessa antaa palautteen tilankäytön ratkaisusta. Myös virtuaaliympäristön hyödyntäminen laiteasemoinnin suunnittelussa helpottaisi tilan ja laitteiden toiminnallisuuden arviointia.

Reijulan ym. (2017, 4) mukaan sairaalasuunnittelussa tulee kiinnittää entistä enemmän huomiota työprosesseja tukeviin tiloihin. Se edellyttää käytännön työntekijän osallistumista tilasuunnitteluprosessiin. Tilasuunnittelun pirstaloituminen monen eri suunnittelu-toimiston tehtäväksi vaatii aktiivista tiedonvaihtoa suunnittelijoiden välillä. Yksipuolinen suunnittelu, jossa nähdään vain oman erikoisalalan suunnittelu, voi aiheuttaa tilan korjaus-tarpeen myöhemmässä vaiheessa. Siten ei ole mahdollista päästä kustannustehokkaaseen toimintaan. Sairaalasuunnittelua tarkasteltaessa yleisellä tasolla, toimintaa tukevien tilojen suunnittelussa on havaittavissa käytännön työn ymmärryksen puuttuminen. On luonnollista, ettei suunnittelijoilla ole tietoa sairaalaympäristön työtavoista ja suunnittelu tapahtuukin yleisen rakentamistavan mukaisesti. Tällöin tilan toimintaa tukeva aspekti jää vähemmälle huomiolle. Esimerkiksi liukuovien avaus/lukituskytkinten sijoituspaikat, joka tuntuu nopeasti ajateltuna varsin yksinkertaiselta suunnittelun näkökulmasta. Kytkinten yleinen sijoituspaikka voi kuitenkin aiheuttaa sairaalaympäristössä monia turhia tuottavuutta alentavia askelmääriä. Yhden työvuoron aikana useaan kertaan kertaunut matka vaikuttaa pidemmällä aikajänteellä mitattuna merkittävän hukka-ajan, joka on pois tuottavasta työstä. Yhteistyöllä käytännön työntekijöiden ja suunnittelijoiden välillä tämän kaltaiset, helposti vältettävissä olevat asiat pystyttäisiin välttämään ja suunnittelemaan entistä paremmin toimintaa tukevia tiloja.

### **7.1.2 Ryhmähaastattelun tulosten tarkastelua**

Kuudelle röntgenhoitajalle tehdyn fokusryhmähaastattelun tarkoituksen oli saada selville mitä tekijöitä käyttäjät pitävät tärkeinä toimivassa röntgenkuvaushuoneessa. Käyttäjien keskeisimpinä toiminnallisista vaatimuksista esiin nousivat kuvaushuoneen riittävä koko, ovien leveys sekä toimintaa tukeva kalustus. Keskeisinä teknisinä vaatimuksina olivat sisäilma ja akustiikka. Tärkeinä psykososiaalisina vaatimuksina pidettiin työympäristön viihtyisyyttä, mahdollisuutta virkistäytymiseen ja yhteistyöhön.

Toiminnallisissa vaatimuksissa esiin nousi röntgenkuvaushuoneen riittävän suuri koko, siten, että huoneessa mahtuu toimimaan esteettömästi myös sänkypotilaan kanssa. Riittävän leveät oviaukot koettiin tärkeiksi. Kapeista oviaukoista on hankala tuoda sisään sänkypotilasta erityisesti, jos sänkyä työnnetään yksin. Kapea ovi aukko aiheuttaa hankaluuksia hoitotarvikkeiden kanssa, joissa on rikkoutumisen tai kiinni tarttumisen vaara. Törmäykset oven karmeihin tuottavat turhaa kipua potilaalle, erityisesti trauma ja leikkaukspotilaiden kohdalla. Teikarin (1994) tekemässä tutkimuksessa käyttäjät olivat kokeneet kapeat oviaukot ongelmallisena. Tässä tutkimuksessa käyttäjät kokivat saman asian ongelmallisena. Tulevaisuudessa sairaaloissa käytettävien ovileveyksien tarkasteleminen on aiheellista, sillä suunnitelmalla riittävän leveät oviaukot ovat helppo tapa sujuvoittaa toimintaa ja parantaa potilasturvallisuutta.

Siro (2017, 17) toteaa diplomityössään röntgenkuvaushuoneiden koon pienentyneen röntgenkuvauslaitteiden kehityksen seurauksena. Herää kysymys, onko suuntaus oikea, sillä nykyiset röntgenkuvauslaitteet mahdollistavat automatiikallaan varsin monipuolisen käytettävyyden, mutta tarvitsevat automaattiajoihin riittävästi liikkumatilaa. Lisäksi tulevaisuudessa tarve erilaisille leikkauksille ja toimenpiteille kasvaa teknologian ja hoitotoimenpiteiden kehittyessä, väestön saman aikaisesti ikääntyessä. Näin ollen voidaan olettaa sänkypotilaiden kuvantamistutkimusten määrän tulevaisuudessa lisääntyvän. Riittävän suurella huonepinta-alalla ja leveällä oviaukolla on keskeinen merkitys röntgenkuvaushuoneen toimintaa tukevana tekijänä.

Tuloksista nousi esille myös toimintaa tukevan kalustuksen merkitys. Avonaisia, helposti käytettäviä säilytystiloja pidettiin käytännöllisimpinä. Todettiin, että eri kuvaushuoneissa toiminta on yksilöllistä ja omanlaistansa, jolloin kalustus ja sen sijoittelu tulisi suunnitella huonekohtaisesti. Ns. kalustuksen standardimallia, jossa jokaiseen huoneeseen tilataan oletusarvoisesti samanlaiset kalusteet, pidettiin osittain epätarkoituksenmukaisena. Tulevaisuudessa suunnittelussa tulisi kiinnittää huomiota tilassa tapahtuvaan toiminnan tasoon ja sen tarpeisiin ja välttää standardin omaista kalustusratkaisua.

Teknisistä laatuvaatimuksista esille nousi erityisesti sisäilmasto ja akustiikka. Riittävä ilmanvaihto koettiin erittäin tärkeäksi työssä jakamisen ja ympäristön miellyttävyyden kannalta. Nykyinen äänieristystaso koettiin riittämättömäksi ja sitä pidettiin tärkeänä kehittämisen kohteena. Potilaan kanssa käytävät luottamukselliset keskustelut tulisi saada käydä siten, ettei ulkopuolisilla ole mahdollisuutta kuulla keskusteluita. Kuvaushuoneen



kaikuvuutta pidettiin ongelmallisena, se heikentää erityisesti huonokuuloisten potilaiden kanssakäymää kommunikaatiota ja vaikuttaa myös työympäristön miellyttävyyteen heikentävästi. Kiinnittämällä tulevaisuudessa huomiota riittävään tilojen väliseen äänieristykseen, luottamukselliset keskustelut potilaan kanssa vahvistavat potilaan kokemaa turvallisuuden ja yksityisyyden tunnetta. Tämä on varsin relevantti aihe, huomioon ottaen nykyisen terveydenhuollossa käytetyn tarkoin määritellyn ja tiukan tietosuojalain.

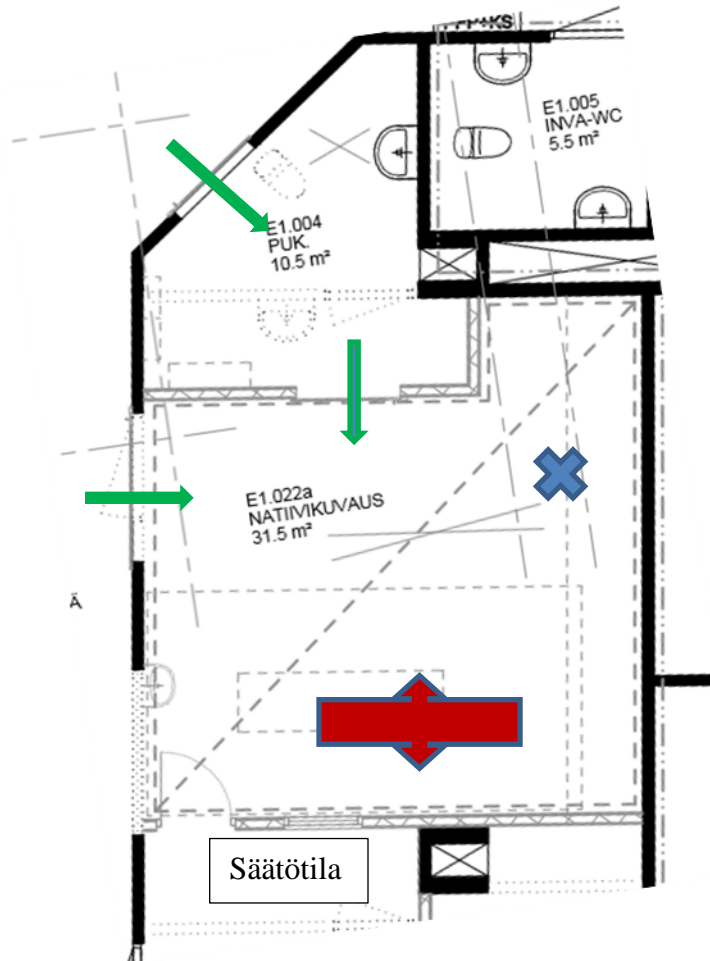
Psykososiaalisista vaatimuksista esiin nousi ympäristön viihtyvyys. Kuvantamisyksikön fyysisessä työympäristössä on paljon kuormittavia elementtejä, jotka vaikuttavat työssä jaksamiseen. Ikkunattomuus ja luonnonvalon puute, hämärä valaistus, jatkuva koneiden ja ilmastoinnin aiheuttama taustahäly sekä erityisesti suuren yksikön yleinen hektisyys aiheuttavat kuormitustekijöitä työssä jaksamiselle. Panostaminen työympäristön viihtyisyyteen väreillä ja kuvilla lisäävät työympäristön viihtyisyyttä ja siten työssä jaksamista. Taukotilalla on suuri merkitys työstä irtautumisen kannalta. Taukotilassa olisi hyvä olla tilaa vetäytyä rauhalliselle alueelle ja toisaalta tilaa sosiaaliselle vuorovaikutukselle. Ikkuna ulkomaailmaan auttaa työstä palautumisessa.

Jaettu säästöhuone koettiin työn joustavuuden ja vuorovaikutuksen kannalta toimivaksi. Kollegiaalinen tuki ja yhdessä oppiminen on jaetun säästöhuoneen ehdottomia etuja. Jaetussa tilassa tulee huomioida riittävä tilan koko ja riittävä määrä työvälineitä työn sujuvuuden turvaamiseksi.

### **7.1.3 Kuvaushuoneiden tilankäytön tarkastelua**

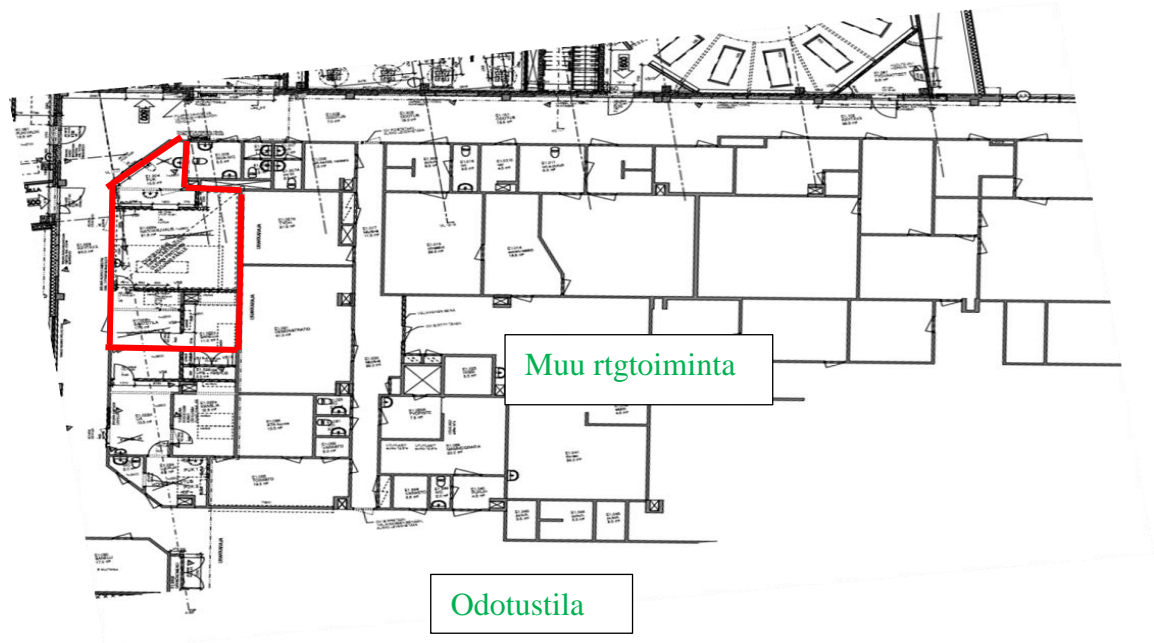
E-siiven röntgenkuvaushuone on pinta-alaltaan 31,5 m<sup>2</sup>. Huone on kohtuullisen tilava kuvaushuoneeksi. Huoneen huonekorkeus on riittävä, röntgenkuvaslaite oli mahdollista asentaa laitteiston optimikorkeudelle, 2885 mm. Kuvaushuoneen yhteydessä on tilava pukuhuone omalla sisäänkäynnillä ja toinen sisäänkäynti on suoraan kuvaushuoneeseen, 1800 mm leveästä oviaukosta. Leveä oviaukko on käytännöllinen sänkypotilaiden kanssa ja näin sujuvoittaa kuvaustoimintaa. Pukuhuone erillisellä sisäänkäynnillä mahdollistaa sujuvan potilasvirran purkamisen. Laitteiden asemointi kuvaushuoneessa on esitetty kuvassa 7. Vihreät nuolet näyttävät oviaukot, sininen rasti on pystykuvausteline ja punainen suorakaide on kuvauspöytä. Laitteiston asemointi mahdollistaa mm. sänkypotilaan suo-

ran kulun pystykuvaustelineen ja putken väliin, jonka käyttäjät kokivat yhdeksi työtä nopeuttavaksi tekijäksi. Pystykuvaustelineen lähellä oleva seinän kulma, voi ajoittain hankaloittaa sängyn kääntelemistä. Kuvauspöydän ympärillä on hyvin tilaa molemmin puoleiseen työskentelyyn.



Kuva 7. Kuvauslaitteiden asemointi E-siiven kuvaushuoneessa

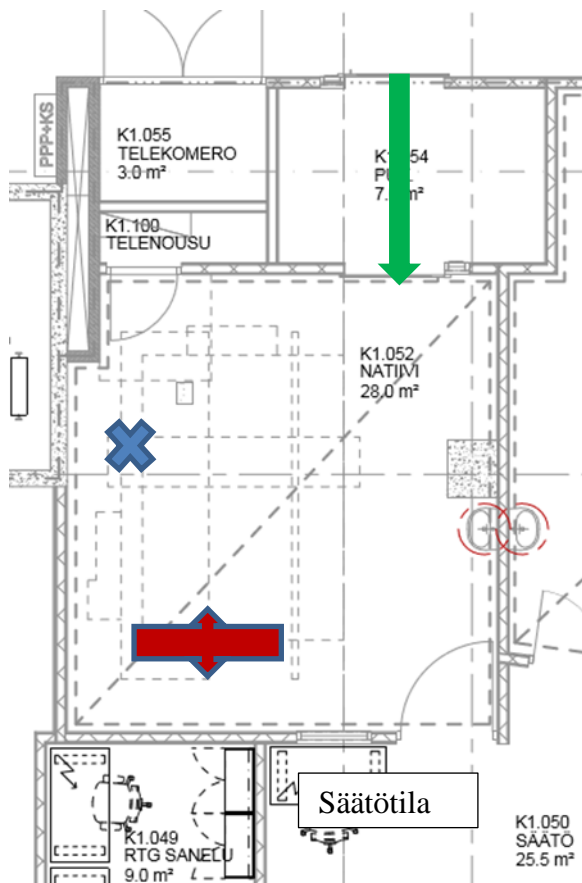
Kuvaushuoneen sijainti suhteessa muuhun röntgenosaston toimintoihin on hieman haasteellinen. Kuvassa 8 on esitetty huoneen sijainti röntgenosastolla ja kuten voidaan todeta, kuvaushuone on yksittäisenä saarekkeena osaston toisessa päädyssä, hieman erillään muusta vastaavasta röntgentoiminnasta. Erillään oleva toiminta vaikuttaa pidempinä kulkumatkoina odotustilan ja kuvaushuoneen välillä sekä mahdollisen lisäavun saannin hitautena. Kuvaushuonetta ei oltu alkuperäisen suunnitelman mukaan tarkoitettu kuvantamisyksikön käyttöön, joten sen sijaintiin ei ole pystytty vaikuttamaan.



Kuva 8. E-siiven röntgenkuvaushuone (punaisella)

K-sairaalan kuvaushuone sijaitsee uudisrakennuksen puolella, päivystysosaston yhteydessä. Uuden K-sairaalan käyttöönoton myötä myös työn prosessimalleihin tulee muutoksia. Kuvantamistoimintojen ollessa päivystysosaston yhteydessä, potilaan hoitoketju tulee nopeutumaan ja tehostumaan. Kuvantamistoimintojen ollessa tiiviisti päivystyksen välittömässä läheisyydessä osastojen välinen kommunikointi ja yhteistyö tulee sujuvammaksi ja aikaa vievät siirtymät osastolta toisella jäävät pois. Jaettu säätötila tietokonetomografiahuoneen kanssa helpottaa työn joustavuutta ja mahdollistaa lisäavun saatavuuden.

K-sairaalan röntgenkuvaushuoneen laitteiden asemointi on esitetty kuvassa 9. Työn kirjoitusvaiheessa kuvaushuone ei ollut vielä käytössä, sillä laiteasennukset olivat vasta tulossa, joten huoneen tarkastelu on teoriaan ja tuloksiin pohjautuvaa. Huoneen pinta-ala on 28 m<sup>2</sup> ja huoneeseen on yksi 1200 mm leveä sisäänkäynti. Huoneen välitilassa on pukuhuone. Huoneen välikatossa olevasta runsaasta talotekniikan määrästä johtuen huonekorkeus jää laitteen minimi korkeuteen, 2650 mm. Tällä voi olla vaikutusta jonkin verran käyttäjien ergonomiaan, sillä riittävän kuvausetäisyyden saamiseksi esim. kuvauspöytää tai potilassänkyä joudutaan laskemaan alaspäin, joka vaikuttaa hoitajan työskentelyasentoon.



Kuva 9. Kuvauslaitteiden asemointi K-sairaalan kuvaushuoneessa

Kuvaushuoneeseen tullaan kahdesta 1200 mm leveästä oviaukosta, joka voi aiheuttaa haastetta erityisesti sänkypotilaiden kohdalla. Huoneessa on tukipilari, vesipisteen vasemmalla puolella sekä teknisen tilan seinän kulma pystykuvaustelineen oikealla puolella. Kyseiset elementit vievät jonkin verran huoneesta tehokasta työskentelytilaa vaikuttaen laitteiston liikeratojen laajuuteen sekä sänkypotilaiden liikuttelemiseen.

## 7.2 Opinnäytetyön luotettavuus

Opinnäytetyön suunnittelu, toteutus ja raportointi on tehty huolellisesti, hyvän tieteellisen käytännön mukaisesti. Opinnäytetyö on tehty Tampereen ammattikorkeakoulun käytännön ja ohjeistuksen huomioiden. Teoreettinen viitekehys on pyritty rakentamaan riittävän kattavaksi, tutkimuksen näkökulma huomioon ottaen. Julkinen hankinta on laaja ja monisäikeinen kokonaisuus, tässä työssä pyrittiin keskittymään niiden asiayhteyksien tarkasteluun, jotka ovat työn näkökulman huomioiden relevantteja. Röntgenkuvaushuoneen

tilankäytön suunnitteluun ei löytynyt juurikaan aikaisempaa teoriatietoa, löydetty teoria-tieto käsitteli yleistä sairaalasuunnittelua. Sairaalasuunnittelun teoriasta ja laitetoimittajalle suunnatulla tiedonkeruusta saaduilla tiedoilla muodostui hyvä teoria kokonaisuus röntgenkuvaushuoneen tilankäytön suunnitteluun vaikuttavista tekijöistä.

Tutkimuksen aineiston keruu ja analysointi sujuivat ongelmitta, suunnitellun mukaisesti. Kaikki haastateltavat suostuivat vapaaehtoisesti haastatteluun ja laitetoimittajan kanssa keskustelu ja yhteistyö oli hyvin toimivaa ja antoisaa. Sekä asiantuntijahaastatteluun ja ryhmähaastatteluun osallistujille kerrottiin sähköpostilla lähetetyssä haastattelupyynnössä kirjjeessä tutkimuksen tarkoitus ja mihin haastattelun tietoja tullaan käyttämään. Ennen haastattelua haastateltavat allekirjoittivat suostumuslomakkeen, jossa he antoivat luvan haastattelussa esiin tulleiden tietojen käyttämiseksi. Tietoja käsiteltiin luottamuksellisesti ja ne tullaan hävittämään opinnäytetyön valmistuttua. Tulosten analysointi on pyritty esittämään raportissa niin, tarkasti, että lukijan on mahdollista seurata analyysin polkua. Raportissa tulokset on esitetty siten, että ryhmähaastatteluun osallistuvien anonymiteetti säilyi. Hankinnan asiantuntijahaastattelun osallistuja antoi luvan käyttää haastattelun tietoja julkisena lähteenä.

Tutkimuksen luotettavuutta lisää tekijän pitkä työkokemus, erityisesti röntgenkuvaustutkimuksista. Pitkä työkokemus ja työskentely eri työyksiköissä antavat esiymmärrystä erityisesti röntgenkuvaushuoneen toiminnallisuuteen ja siihen vaikuttavista tekijöistä. Toisaalta se voi olla myös riski, erityisesti röntgenhoitajille suunnatun ryhmähaastattelun tuloksien tulkinnassa. Tiedostin ja huomioin asian ja pyrin pitämään objektiivisen näkökulman erityisesti aineiston analysointi ja tulkinta vaiheessa. Työn uskottavuutta lisää selkeä julkisen hankinnan lainasäädäntö, joka toimii punaisena lankana julkista hankintaprosessia käsittelevälle osiolla. Tilankäytön suunnittelua käsittelevän osion punaisena lankana toimi selkeä, fyysisen työympäristön vaatimusten luokittelumalli, jonka pohjalta oli helppompaa hakea vastauksia tutkimuskysymyksiin, ilman, että asiakokonaisuus laajenee ja itse asia hukkuu suureen aineistomäärään.

Haastatteluaineiston laatuun pyrittiin kiinnittämään huomiota siten, että haastateltaviksi pyydettiin henkilöitä, joilla oli tietoa aiheesta sekä yleistä kehittämishalukkuutta. Mielestäni tässä myös onnistuttiin, joka lisää tutkimuksen uskottavuutta. Aineiston riittävyden kannalta voidaan miettiä, onko yksi fokusryhmähaastattelu riittävä. Mielestäni haastattelurungon teemoitus ja analyysivaiheessa käytetty luokittelu, oli tarkasti määritelty, joten

saadut vastaukset ovat riittävät, koska verrattaessa tuloksia teorian tietoon, tämän tutkimuksen tulokset tukevat aikaisempaa tietoa.

## 8 JOHTOPÄÄTÖKSET

Onnistuneen laitehankintaprosessin takaa moniammatillisen työryhmän yhteistyö. Työryhmän tulee koostua käytännön työn, laite- ja taloteknisestä ja hankinnan asiantuntijoista. Työn tulosten perusteella julkisen laitehankintaprosessin tärkein vaihe on hankinnan valmistelu ja tarjouspyynnön laadintavaihe. Hankittavan laitteen tarpeen määrittely sekä kattava markkinakartoitus, auttavat tarkan ja tarkoituksenmukaisen tarjouspyynnön laadinnassa. Hankintaprosessin eri vaiheiden tunteminen ja laitteiston asettamien teknisten vaatimuksien tunnistaminen käytettävälle tilalle, auttavat tarkoituksenmukaisen ja onnistuneen lopputuloksen syntymistä.

Röntgenkuvaushuoneen tilankäytön suunnittelussa vaikuttavat erityisesti laitteiston ja käyttäjien asettamat vaatimukset. Rakentamis- ja viranomaismääräykset on toteutettu laiteasentamisen alkaessa, mutta kustannuksia nostavien päällekkäisten ja korjaavien työvaiheiden välttämiseksi eri toimijoiden välinen vuoropuhelu on erityisen tärkeää hankintaprosessin aikana. Uudis- ja peruskorjausrakentamisen tilasuunnittelu alkaa pari vuotta aikaisemmin ennen varsinaisen laitehankintaprosessin alkua. Tuolloin huonekortin täyttäminen on tärkeä työvaihe. Huonekortin avulla informoidaan suunnittelijoita tilaan kohdistuvista rakenteellisista ja toiminnallisista vaatimuksista. Röntgenhoitajan asiantuntemus röntgenkuvauslaitteen asettamista teknisistä vaatimuksista sekä käyttäjien asettamat vaatimukset toimivalle kuvaushuoneelle ovat ensiarvoisen tärkeitä tarkoituksenmukaiselle laitehankintaprosessille, jossa on huomioitu toimintaa tukevat tilaratkaisut.

Työn tulosten perusteella onnistunut röntgenkuvaushuone tulee olla pinta-alaltaan riittävän tilava, jossa on huomioitu sänkypotilaiden asettamat tilavaatimukset. Kuvaushuoneen sisäänkäynnissä tulee olla leveä liukuovella varustettu sisäänkäynti sekä toimintaa tukeva ja helppokäyttöinen kalustus. Riittävän tehokas ilmanvaihto takaa miellyttävän työympäristön ja auttaa työssä jaksamisessa. Hyvässä röntgenkuvaushuoneessa on mahdollisuus kollegiaaliselle tuelle ja avulle. Työympäristön viihtyisyys ja taukotilan antama mahdollisuus työstä irtautumiseen koettiin tärkeäksi työssä jaksamisen tekijöiksi. Tutkimuksen mukaan röntgenkuvaushuoneen akustiikka ja äänieristys koettiin nykytasolla riittämättömäksi.

Tämän työn tuloksia voidaan suoraan soveltaa röntgenkuvauslaitteen laitehankintaprosessiin ja soveltuvin osin muiden kuvantamislaitteiden hankintaprosesseihin, koska julkinen hankintaprosessi etenee yhteneväisesti laitetyyppistä riippumatta. Tilankäytön suunnittelun tulisi olla huonekohtaista ja toimintaa tukevaa. Tämän tutkimuksen perusteella saa yleiskuvan asioista, jotka tulee ottaa huomioon kuvaushuoneen tilankäytön suhteen, soveltaen niitä suunniteltavaan tilaan ja siinä tapahtuvan toiminnan tasoon.

Tässä työssä nousi selkeästi esille röntgenkuvaushuoneiden huono äänieristys. Kuvaushuoneessa keskustellaan potilaiden kanssa yksityisistä ja arkaluontoisista asioista. Kun huomioidaan nykypäivän terveydenhuollon muutoin tiukat tietosuojamääräykset tarpeellinen jatkotutkimus- ja kehittämiskohde olisi kuvaushuoneiden äänieristyksen kehittäminen.

Toimintaa tukevien työtilojen suunnittelu tulee lisääntymään tulevaisuudessa sairaaloiden peruskorjausten ja/tai uudisrakentamisen myötä. Pelkän pohjapiirustuksen avulla on vaikea arvioida pystykuvaustelineen ja kuvauspöydän tarkka sijainti huoneessa, jolloin pienilläkin siirroilla voitaisiin optimoida tilan käyttö. Jatkotutkimuskohteena olisi hyvä selvittää virtuaaliympäristön hyödyntämistä laiteasemoinnin suunnittelussa ja tilan käytön havainnollistamisen apuvälineenä.



## LÄHTEET

- Enbom, S., Heinonen, K., Kalliohaka, T., Mattila, I., Nurmi, S., Salmela, H., Salo, S. & Wirtanen, G. 2012. High-tech sairaala - Korkean hygienian hallinta sairaaloissa. Tutkimushanke high-tech konseptien benchmarkkaamisesta sairaaloissa. VTT-tutkimusraportti. Luettu 10.3.2018. <http://www.vtt.fi/inf/julkaisut/muut/2012/VTT-R-02058-12.pdf>
- Eksote. 2017. Hankintaohje 2015. Päivitetty 20.1.2017.
- Eksote. 2015. Huonekortti.
- Eskola, S., Kiviniemi, E., Krakau, T. & Ruohoniemi, E. 2017. Julkiset hankinnat. 3. uudistettu painos. Helsinki. Alma Talent.
- Eskola, J. & Suoranta, J. 2005. Johdatus laadulliseen tutkimukseen. 7. painos. Tampere. Vastapaino.
- Haahtela, Y. & Kiiras, J. 2015. Talonrakennuksen kustannustieto. Tampere. Tammerprint Oy.
- Hankintalaki 29.12.2016/1397.
- Hukkanen, T. 2013. Röntgenhoitaja suoradigitaalisen natiiviröntgenlaitteen hankintaprosessissa. Helsinki. Metropolia ammattikorkeakoulu.
- Korhonen, P. & Reijula, K. 2009. Terve sairaala – peruskorjausten tarve ja toteutus. Työterveyslaitos. Helsinki. Vammalan kirjapaino Oy.
- Koskinen, H. 2017. Sairaalan suunnittelussa oleellista on sisäinen logistiikka. Miikkulainen – Eksoten henkilöstölehti 6/2017, 10-11. Tulostettu 15.6.2017.
- Kurenniemi, M. 2004. Sairaaloiden tilaratkaisut vaikuttavat tuottavuuteen. Tulostettu 1.9.2017.  
<https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/100964/404kurenniemi.pdf?sequence=1>
- Laki terveydenhuollon laitteista ja tarvikkeista 24.6.2010/629.
- Maankäyttö- ja rakennuslaki 5.2.1999/132.
- Matikka, H. 2013. Digitaalisen natiivikuvauksen perusteet. Luento. Sädeturvapäivät, Tampere. Tulostettu 17.9.2017.
- Matikka, H. & Perankoski, M. 2016. Kuvantamislaitteen hankinta on tiimityötä. Radiografia-lehti 4/2016.
- Nykänen, E., Porkka, J., Aittala, M., Kotilainen, H., Räikkönen, O., Wahlström, M., Karresto, J., Yli-Karhu, T. & Larkas-Ipatti, E. 2008. HospiTool – Käyttäjälähtöinen sairaala. Helsinki; VTT.

Ojasalo, K., Moilanen, T. & Ritalahti, J. 2015. Kehittämistyön menetelmät. Uudenlaisia osaamista liiketoimintaan. 3-4. uudistettu painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Pekkala, E., Pohjonen, M., Huikko, K. & Ukkola, M. 2017. Hankintojen kilpailuttaminen. 9. painos. Helsinki: Tietosanoma Oy.

Rakentamismääräyskokoelma. 2018. Esteettömyys. Ympäristöministeriö. Luettu 26.4.2018. [http://www.ym.fi/fi-FI/Maankaytto\\_ja\\_rakentaminen/Lainsaadanto\\_ja\\_ohjeet/Rakentamismaarayskokoelma/Esteettomyys](http://www.ym.fi/fi-FI/Maankaytto_ja_rakentaminen/Lainsaadanto_ja_ohjeet/Rakentamismaarayskokoelma/Esteettomyys)

Reijula, J., Ruohomäki, V., Lahtinen, M., Aalto, L., Reijula, E. & Reijula, K. 2017. Terveydenhuollon työprosessien, palvelujen ja tilojen kehittäminen Lean-ajattelun avulla (TeLean). Työterveyslaitoksen tutkimushankkeen loppuraportti. Helsinki.

Ruohomäki, V., Lahtinen, M. & Reijula, K. 2015. Salutogenic and user-centered approach for workplace desing. Intelligent Building International. Vol. 7, No. 4. 184-197.

Saarremaa, K. 2016. Suunnittelun lähtötiedot hallintaan rakennusprojektin alussa. Luento esitys 11.2.2016. Luettu 27.4.2018.

Scheeres, D. Junell. 2010. Industrial Engineer: IE. Vol. 42 Issue 11, p20-20.

SFS 6000-7-710:2017 Pienjännitesähköasennukset. Osa 7-710: Erikoistilojen ja -asennusten vaatimukset. Lääkintätilat.

SFS-EN 12464-1. 2011. Valo ja valaistus. Työkohteiden valaistus. Osa 1: Sisätilojen työkohteiden valaistus

Shannon, A. 2016. Image Acquisition and Quality in Digital Radiography. Radiologic technology. Vol. 88. pp 53-66.

Siemens Healthcare 2016. PPCC-dokumentti. Salainen.

St 1.10. 2011. Säteilylähteiden käyttötilojen suunnittelu. Säteilyturvakeskus. Luettu 10.3.2018. <https://www.stuklex.fi/fi/ohje/ST1-10>

Siro, K. 2017. Tilamoduulien hyödyntäminen sosiaali- ja terveydenhuollon tiloissa. Espoo. Aalto-yliopisto.

St 3.3. 2014. Röntgentutkimukset terveydenhuollossa. Säteilyturvakeskus. Luettu 8.3.2018. <https://www.stuklex.fi/fi/ohje/ST3-3>

Suomen sairaalatekniikan yhdistys ry 2014. Sairaalakaasujärjestelmien suunnittelu, asennus- ja huolto-ohje. Talotekniikka-julkaisut. Luettu 27.4.2018. [http://ssty.fi/lvi-jaos/files/2014/04/Sairaalakaasu\\_WEB.pdf](http://ssty.fi/lvi-jaos/files/2014/04/Sairaalakaasu_WEB.pdf)

Säteilylaki 27.3.1991/592.

Säteilyturvakeskus. 2015. Röntgentutkimukset. Luettu 6.3.2018. <http://www.stuk.fi/aiheet/sateily-terveydenhuollossa/rontgentutkimukset>

Talotekniikkainfo. 2017. Talotekniikkateollisuus ry. Sisäilmasto ja ilmanvaihto -opas  
Luettu 23.4.2018. <https://www.talotekniikkainfo.fi/sisailmasto-ja-ilmanvaihto-opas>

Teikari, M. 1994. Sairaalahenkilökunnan fyysisen työympäristön laatu. 2. Röntgen-  
osastot. Teknillisen korkeakoulun arkkitehtiosaston tutkimuksia 1994/5. Espoo.

Tuomi, J. & Sarajarvi, A. 2018. Laadullinen tutkimus ja sisällön analyysi. 1. painos.  
Helsinki: Tammi.

Työ- ja elinkeinoministeriö. N.d. Julkiset hankinnat ovat säädetyjä. Luettu 6.3.2018.  
<http://tem.fi/julkiset-hankinnat>

Työterveyslaitos. N.d. Hyvä valaistus työtilassa. Luettu 10.3.2018.  
<https://www.ttl.fi/tyoymparisto/tyotilojen-suunnittelu/hyva-valaistus-tyotilassa/>

Työterveyslaitos. 2016. Monitilatoimisto pitää suunnitella ihmistä ja hänen työtään var-  
ten. Luettu 23.4.2018. [https://www.ttl.fi/tyopiste/monitilatoimisto-pitaa-suunnitella-ih-  
mista-ja-hanen-tyotaan-varten/](https://www.ttl.fi/tyopiste/monitilatoimisto-pitaa-suunnitella-ih-<br/>mista-ja-hanen-tyotaan-varten/)

Työterveyslaitos. N.d. Sisäympäristö. Luettu 10.3.2018. [https://www.ttl.fi/tyoympa-  
risto/sisaymparisto/](https://www.ttl.fi/tyoympa-<br/>risto/sisaymparisto/)

Ympäristöministeriö. 2018. Rakentamismääräyskokoelma. Luettu 23.4.2018.  
[http://www.ym.fi/fi-FI/Maankaytto\\_ ja\\_rakentaminen/Lainsaadanto\\_ ja\\_ohjeet/Rakenta-  
mismääräyskokoelma](http://www.ym.fi/fi-FI/Maankaytto_ ja_rakentaminen/Lainsaadanto_ ja_ohjeet/Rakenta-<br/>mismääräyskokoelma)

Väihinpää, J. Hämäläinen, M: Paavilainen J. & Myllärniemi, J. 2009. Taysin akuutti-  
toimintojen uudisrakennuksen toteuttaminen logistiset prosessit huomioon ottaen. Tam-  
pere. Tampereen teknillinen yliopisto.

## LIITTEET

Liite 1. Teemahaastattelun runko hankinnan asiantuntijalle

Teemahaastattelun runko hankinnan asiantuntijalle

Hankinnan valmistelu ja tarjouspyynnön sisältö

1.) Hankinnan valmistelu

- Markkinakartoituksen tarkoitus
- Muita huomioon otettavia asioita

2.) Tarjouspyynnön laadinta

- Miten tarkoituksenmukainen laiteominaisuudet määritellään ja rajataan, siten syrjimättömyyden periaate toteutuu?
- Miten varmistetaan tarjousten vertailukelpoisuus?
- Hinta-laatusuhteen vertailuperusteiden valinta ja painotus, miten tehdään?

## Liite 2. Ryhmähaastattelun teemat

### Ryhmähaastattelun teemat

Hyvän röntgenkuvaushuoneen laatuvaatimukset, huomioiden kaikki potilasryhmät (kävelevät, huonokuntoiset, vuodepotilaat, lapsipotilaat, aisti- ja liikuntavammaiset), potilasturvallisuus sekä ergonomia.

#### 1.) Toiminnalliset vaatimukset

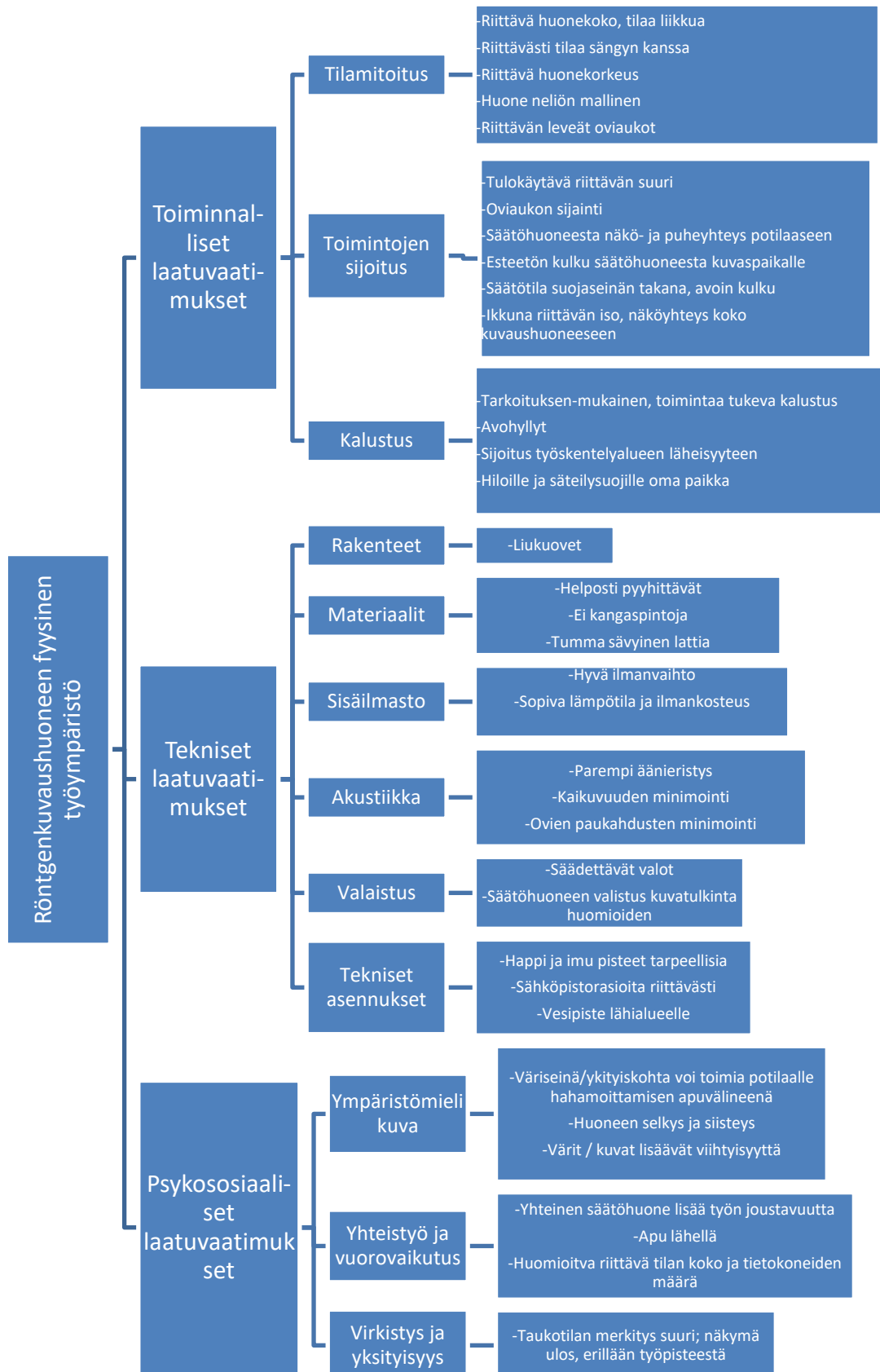
- Tilojen mitoitus
- Laitteiden sijoittelu
- Kalustus

#### 2.) Tekniset vaatimukset

- Rakenteet ja materiaalit
- Ilmastointi, valaistus ja akustiikka
- Tekniset asetukset

#### 3.) Psykososiaaliset vaatimukset

- Tilan esteettisyys
- Tilan vaikutus vuorovaikutukselle ja yhteistyölle
- Yksityisyys



Liite 3 Analyysirunko

