

Nina Vähäsarja & Kirsi Öfverberg

**NATIIVI- TIETOKONETOMOGRFIA- JA MAGNEETTITUTKIMUSTEN MÄÄRÄT
VUOSINA 2012-2016 OULUN YLIOPISTOLLISESSA SAIRAALASSA, MUKANA
TARKASTELUSSA KUVATTAVUUSLUOKITTELU**

Opinnäytetyön loppuraportti

**NATIIVI- TIETOKONETOMOGRFIA- JA MAGNEETTITUTKIMUSTEN MÄÄRÄT
VUOSINA 2012-2016 OULUN YLIOPISTOLLISESSA SAIRAALASSA, MUKANA
TARKASTELUSSA KUVATTAVUUSLUOKITTELU**

Opinnäytetyön loppuraportti

Nina Vähäsarja & Kirsi Öfverberg
Opinnäytetyön loppuraportti
Syksy 2017
Radiografian ja sädehoidon koulutus-
ohjelma
Oulun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu
Radiografian ja sädehoidon tutkinto-ohjelma, röntgenhoitaja

Tekijä(t): Nina Vähäsarja ja Kirsi Öfverberg
Opinnäytetyön nimi: Natiivi-, tietokonetomografia- ja magneettitutkimusten määrät vuosina 2012–2016 Oulun yliopistollisessa sairaalassa, mukana tarkastelussa kuvattavuusluokittelu
Työn ohjaaja: Aino-Liisa Jussila ja Anneli Holmström
Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Syksy 2017
Sivumäärä: 44 + liitteet 16

Tutkimus oli kvantitatiivinen eli määrällinen tutkimus, jonka tavoitteena oli tutkia tietokonetomografia-, kartoikeilatietokonetomografia-, magneetti ja natiivitutkimusten kuvausmäärien muutosta Oulun yliopistollisen sairaalan röntgeneissä vuosina 2012–2016. Lisäksi tutkimuksessa oli tarkastelussa mukana ko. tutkimusten kuvattavuusluokittelu vuosina 2015–2016. Kuvattavuusluokittelu määritellään potilastietojärjestelmään koodilla, johon on liitetty tarkennetut kriteerit potilaan tilasta.

Tutkimuksesta saadun tiedon tavoitteena on auttaa hallinnollisten päätösten tekemisessä ja tiedolla pyritään vaikuttamaan johtamiseen, tehokkuuteen, resursseihin (henkilöstömäärä, laitehankinnat) sekä auttaa lähetekäytäntöjen muutoksien seurannassa. Opinnäytetyön aihe valittiin TKI-pankista Pohjois-Pohjanmaan sairaanhoitopiirin tarjoamista opinnäytetyön aiheista. Tutkimusaineisto saatiin Oulun yliopistollisen sairaalan potilastietojärjestelmästä. Aineiston käsittelyssä käytettiin Microsoft Excel taulukkolaskentaohjelmaa. Tulokset esitettiin numeerisessa muodossa, sanallisesti selittäen, taulukkoina sekä graafisina kuvaajina.

Tutkimustuloksista ilmeni, että Oulun yliopistollisessa sairaalassa tutkimusmäärät ovat lisääntyneet samansuuntaisesti kuin säteilyturvakeskuksen julkaisemassa raportissa radiologisten tutkimusten ja toimenpiteiden määrät vuonna 2015, jossa tutkimusmääriä kerättiin valtakunnallisesti. Tutkimusmäärät lisääntyivät kaikissa tutkituissa modaaliteeteissä. Natiivitutkimusten määrä lisääntyi viiden vuoden aikana OYS:ssä 4,38 % ja MRI tutkimusten 27,57 %. Yksittäisistä tutkimuksista lannerangan natiivitutkimukset vähenivät, ja lannerangan magneettitutkimukset lisääntyivät. Kuvattavuusluokittelua tarkasteltaessa havaittiin, että päivystysröntgenissä oli eniten B (autettava) kuvattavuusluokkaan määritellyjä potilaita, kaikissa tutkituissa modaaliteeteissä vuosina 2015 ja 2016.

Jatkotutkimuksen aiheena voisi olla tarkempi perehtyminen kuvattavuusluokitteluun. Miten toiminnan tehostaminen (LEAN) on vaikuttanut tutkimusmääriin, tai miten laitekantojen kehitys ja laitehankinnat ovat vaikuttaneet tutkimusmääriin.

Asiasanat: Tietokonetomografia, kartoikeilatietokonetomografia, natiivitutkimus, magneettitutkimus, kuvattavuusluokittelu, kvantitatiivinen, tilasto

ABSTRACT

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

Author(s): Nina Vähäsarja ja Kirsi Öfverberg

Title of thesis: Amount of x-ray, CT and MRI examinations at Oulu university hospital during years 2012-2016

Supervisor(s): Aino-Liisa Jussila ja Anneli Holmström

Term and year when the thesis was submitted: Autumn 2017

Number of pages: 44 + 16

The objective of the quantitative study was to describe the change in the number of examinations of computer tomography, cone beam computed tomography, magnetic resonance imaging and x-ray examinations at the Oulu university hospital during years 2012-2016. The study included the patient classification of examinations in the years 2015-2016. Patient classification is defined in the patient information system by the code, which is accompanied by detailed criteria for patient status.

The aim of the study results is to help in making administrative decisions and to influence leadership, efficiency, resources (staffing, equipment purchasing) and help monitor changes to referral practices. The study data was obtained from the patient information system of the Oulu university hospital. Excel spreadsheet was used to process the data records. The results were presented in numerical form, explaining, in tables and as graphs.

The results of the study showed that the number of examinations in the Oulu university hospital increased in line with the number of radiological examinations and measures taken by the STUK in 2015, where the data was collected nationwide. Number of examinations increased in all the modalities. The number of x-ray examinations increased by 4.38% in the Oulu university hospital of five years and by 27.57% in MRI examinations. From individual examinations, native lumbar spine examinations decreased and lumbar MRI examinations increased. When examining the patient classification, it was found that emergency department had the highest number of patients in the patient classification B in all studied modalities in 2015 and 2016.

The subject of further study could be a more thorough study of the patient classification. How has LEAN been influenced by examination volumes, or how the development of equipment and equipment purchases have influenced the examination volumes.

Keywords: computed tomography, cone beam computed tomography, x-ray, magnetic resonance imaging, patient classification, quantitative, statistics

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	4
2	NATIIVI-, MAGNEETTI-, TT- KUVANTAMISEN KEHITTYMINEN.....	5
	2.1 Tutkimuksen lähete	7
	2.2 Kuvattavuusluokittelu	9
	2.3 Tilastot.....	9
3	TUTKIMUKSEN METODOLOGIA	12
4	TUTKIMUSAINEISTON KERUU JA ANALYSOINTI.....	14
5	TUTKIMUKSEN TULOKSET	16
	5.1 Tietokonetomografiatutkimukset.....	16
	5.2 Magneettitutkimukset	18
	5.3 Natiivitutkimukset	20
	5.4 Kartiokeilatietokonetomografiatutkimukset	23
	5.5 Kuvattavuusluokittelu	25
	5.5.1 Magneettitutkimusten kuvattavuusluokittelu.....	26
	5.5.2 Tietokonetomografiatutkimusten kuvattavuusluokittelu	28
	5.5.3 Kartiokeilatomografiatutkimusten kuvattavuusluokittelu.....	30
	5.5.4 Natiivitutkimusten kuvattavuusluokittelu.....	32
6	POHDINTA.....	35
	6.1 Tietokonetomografiatutkimukset.....	35
	6.2 Magneettitutkimukset	36
	6.3 Natiivitutkimukset	37
	6.4 Kartiokeilatomografiatutkimukset.....	38
	6.5 Kuvattavuusluokittelu	39
	6.6 Tutkimuksen luotettavuus ja eettisyys.....	39
	6.7 Jatkotutkimuksen aiheet ja oma oppiminen.....	40
	LÄHTEET.....	42
	LIITTEET	45

1 JOHDANTO

Vuonna 2015 Suomessa tehtiin noin 5.8 miljoonaa röntgentutkimusta. Tutkimusten määrä kasvoi 6.8 % vuoteen 2011 verrattuna. (Säteilyturvakeskus 2016, viitattu 20.2.2016.) Tutkimuslähetteen vaatimukset on määritetty laissa, asetuksissa sekä suosituksissa. (Oikarinen & Meriläinen & Teronen 2009,1040). Näitä ovat mm. Käypä hoito -suositukset, EU:n lähettämissuosituksset, STUK:n julkaisemat lasten röntgentutkimuskriteerit ja oman yksikön suositukset. (Oikarinen, 2012, 10) On tiedossa, että kun suosituksia käytetään, kuvantamistutkimusten määrä ja väestön säteilyaltistus vähenevät. (Oikarinen 2012, viitattu 27.9.2016.)

TT-tekniikka on jatkuvasti kehittyvä ala ja uusien laiteversioiden myötä saadaan uusia käyttösovelluksia. Uusimmissa laitteissa annosmodulaatiotekniikat ovat kehittyneet ja sädeannokset on saatu huomattavasti pienemmiksi, keuhkojen TT-tutkimuksessa, jopa natiivi keuhkokuvaa vastaavalle annostasolle. (Jartti 2013,1467.) Vaihtoehtona TT-tutkimukselle magneettikuvantamisen merkitys on kasvanut ja Euroopassa onkin MRI kuvantamislaitteiden määrää lisääntynyt. Myös MRI kuvantamislaitteiden tekninen kehitys on vaikuttanut kasvuun. Kun samat tiedot saadaan TT ja MRI kuvantamisella, valitaan yleensä MRI, koska vältetään ionisoivan säteilyn käytöltä. (Säteilysuojelu 118, 2001.)

Opinnäytetyön tavoitteena oli tuottaa tietoa eri modalityettien tutkimusmäärien muutoksesta. Tutkimus oli kvantitatiivinen eli määrällinen tutkimus. Tieto auttaa hallinnollisten päätösten tekemisessä. Opinnäytetyöllä pyritään vaikuttamaan johtamiseen, tehokkuuteen, resursseihin (henkilöstömäärä, laitehankinnat), lähetekäytäntöjen muutoksien seurantaan.

Tutkimustoiminnalla saadaan uutta tietoa ja voidaan asettaa totut menettelytavat tarkastelun-alaiseksi sekä mahdollistetaan uusien toimintatapojen luomista tai hoitomenetelmien käyttöönottoa. Kokonaiskustannuksia pyritään alentamaan tutkimustoiminnalla tuotetun välittömien tai välillisesti saavutettavien terveyshyötyjen kautta. (Tutkimus 2017, viitattu 12.2.2017.)

2 NATIIVI-, MAGNEETTI-, TT- KUVANTAMISEN KEHITTÄMINEN

Euroopan komission säteilysojelu 118- julkaisuun on kerätty eri kuvantamistutkimusten lähetesuositukset. Suositukset on tehty lääkäreiden läheteiden kirjoittamisen avuksi. Julkaisussa on tuotu esille syitä ja perusteluja, miksi tutkimus tehdään ja miksi valitaan juuri kyseinen tutkimus. Jos tutkimuksen perusteella voidaan muuttaa tai vahvistaa diagnoosia, se on hyödyllinen. Ennen läheteen tekemistä tulisi miettiä onko tutkimus jo tehty, onko se tarpeellinen, onko tutkimuksen ajankohta oikea, onko kyseinen tutkimus paras mahdollinen diagnoosin kannalta, onko läheteessä kerrottu riittävän tarkasti mitä tutkimuksella halutaan tai onko potilaalle tehty jo liikaa tutkimuksia. (Säteilysojelu 118, 2001.)

Lähettävällä lääkärillä on aina vastuu tutkimusmenetelmän valinnassa. Käytettävän tutkimusmenetelmän valintaan vaikuttavia tekijöitä ovat toimintaympäristö (sairaala vai avoterveydenhuolto), tutkimusten saatavuus, potilaan oireet, oireiden kesto (ei akuutti tai akuutti), potilaan ikä, perussairaudet, munuaisten toiminta ja mahdolliset yliherkkyydet. (Pääkkö 2014,473.)

TT-kuvantaminen on keuhkojen ja rintakehän elinten tärkein jatkotutkimusmenetelmä. TT tekniikka on jatkuvasti kehittyvä ala ja uusien laiteversioiden myötä saadaan uusia käyttösovelluksia. Uusilla TT-laitteilla saadaan nopeasti tarkkaa kolmiulotteista kuvaa rintakehän alueelta. Säderasitus keuhkojen TT-tutkimuksessa on tähän asti ollut STUKin selvitysten mukaan noin 9 mSv. Tämä vastaa n. kolmen vuoden taustasäteilyä. Uusimmissa laitteissa annosmodulaatiotekniikat ovat kehittyneet ja sädeannokset on saatu huomattavasti pienemmiksi, keuhkojen TT-tutkimuksessa jopa natiivi keuhkokuvaa vastaavalle annostasolle. TT-laitteet ovat kalliita investointeja sairaaloille ja sen vuoksi niiden käyttöikä on pitkä, keskimäärin 7 – 10 vuotta. Laitekannan uusiutuminen vie vuosia ja säteilyannostasot riippuvat siitä, kuinka uusi laitteisto on käytettävissä. (Jartti 2013,1467.)

Euroopassa TT-tutkimusten saatavuus on yleensä hyvä. Laitteiden kehittyminen on mahdollistanut spiraali- ja monikerros kuvantamisessa edistymisen sekä mahdollistanut hengityspidätyksen aikaiset tilavuuskuvat. Kuvantamisvaihtoehtoja miettiessä on huomioitava TT-kuvantamisen suuri sädeannos. (Säteilysojelu 118, 2001.) Vaihtoehtona TT-tutkimukselle magneettikuvantamisen merkitys on kasvanut ja Euroopassa onkin MRI kuvantamislaitteiden määrää lisääntynyt.

Myös MRI kuvantamislaitteiden tekninen kehitys on vaikuttanut kasvuun. Kun samat tiedot saadaan TT- ja MRI kuvantamisella, valitaan yleensä MRI, koska vältetään ionisoivan säteilyn käytöä. (Säteilysuojelu 118, 2001.) Suomessa MRI laitekanta on hyvä useisiin maihin verrattuna, mutta tutkimusten saatavuudessa on vielä ongelmia sairaaloissakin. (Pääkkö 2014,473.)

Vaarana on, että MRI kuvantamiseen jonot kasvavat, koska sille asetetaan epäasianmukaisia odotuksia, siksi MRI pyynnöistä tulisivat sopia radiologin kanssa. MRI kuvantamisen kasvun rajoittavana tekijänä ovat usein taloudelliset syyt. Intrakraniaalisista pään, kaulan, selkärangan, luuston ja lihasten häiriöistä saadaan enemmän tietoa MRI kuvantamisella kuin TT-kuvantamisella. MRI kuvantamisella on suurempi kontrastiherkkyys ja kuvia saadaan useammasta suunnasta. Rintojen ja sydämen magneettikuvantamisessa on viime aikoina tehty suuria kehitysskokeita. (Säteilysuojelu 118, 2001.)

Keuhkojen ohutleikekuvausta HRTT (high resolution computed tomography) käytetään diffuusien keuhkosairauksien diagnosoimisessa. Säteannos on yleensä pienempi kuin spiraali TT-kuvantamisessa. Yksittäisiä leikkeitä kuvaavana se ei sovellu kasvaimien diagnosoimiseen, verisuonten tai pehmytkudosten arviointiin. (Jartti 2013,1467.)

Vatsaoireisen potilaan tutkimiseen ja diagnosointiin on kuvantamismenetelmän valinnalla suuri merkitys. Useimmissa vatsan alueen akuuteissa tutkimuksissa ei natiivikuvantamisella saada parasta hyötyä, eikä saada lopullista diagnoosia, joten natiivikuvantamista ei pidetäkään vatsakivun potilaan yleistutkimuksena. Vatsan natiivikuvantamista tehdään ensisijaisesti vierasesine epäilyissä sekä vatsaontelossa olevien letkujen ja katetrien kuvantamisessa sekä virtsatiekivien seurannassa. Suolitukos- ja puhkeamisepäilyissä käytetään natiivikuvantamista, ellei TT-tutkimusta ole saatavilla. (Pääkkö 2014,473.)

PET-TT ja SPECT-TT hybridijärjestelmät eivät ole vielä kovin yleisiä monissa Euroopan maissa, joissakin maissa on otettu käyttöön vasta ensimmäiset laitteet. Useissa Euroopan maissa ei ole saatavilla riittävästi MRI laitteita, jolloin tutkimuksia tehdään muilla modalityteillä ja tutkimuskäytännöillä, kuin mitkä olisivat suositeltuja ja hyvien käytäntöjen mukaisia. 17 % Euroopan maista lääkärit saavat korvauksen tutkimusmäärien mukaan tai peruspalkan lisäksi korvauksen tehtyjen tutkimusten mukaan. TT-tutkimusten kohdalla kuitenkin vain Bulgaria, Alankomaat, Sveitsi ja Entisen Jugoslavian Tasavalta Makedonia maksavat lääkäreille tehtyjen tutkimusmäärien mukaan.

Toimenpideradiologisista tutkimuksista maksetaan lääkäreille tehtyjen tutkimusmäärien mukaan useissa Euroopan maissa mm. Bulgaria, Ranska, Alankomaat. Kolmasosa Euroopan Unionin tutkimukseen vastanneista uskoi, että tutkimusmäärien mukaan lääkäreille maksaminen mahdollisesti vaikuttaa tutkimusmääriin. Tutkimukselle ei välttämättä ole oikeutusta, vaan lääkäri haluaa ansaita parempaa palkkaa. (European Union, 2014)

2.1 Tutkimuksen lähete

Säteilylaissa on määrätty, että säteilylle altistavaan röntgentutkimukselle täytyy olla lähete. Säteilylaissa on määrätty, että säteilylle altistavaan toimenpiteeseen lähettävän lääkärin tulee osaltaan arvioida toimenpiteen oikeutus, eli onko ionisoivaa säteilyä käyttävän tutkimuksen hyöty suurempi kuin säteilystä aiheutuva haitta. Lähettävän lääkärin tulee myös miettiä lähetettä tehdessään optimointia, kuten tehdäänkö tutkimus ionisoivalla vai ionisoimattomalla tutkimusmenetelmällä. Säteilylaissa sanotaan, että terveydelle aiheutuva haitallinen säteilyaltistus pidetään niin alhaisena kuin käytännöllisin toimenpitein on mahdollista. (Säteilylaki 1991/592.) Säteilylle altistavalla tutkimuksella on oltava merkitys potilaan hoidon valinnassa ja diagnosoinnissa. Potilastiedot ja selkeä kysymyksen asettelu tulisi olla läheteissä riittävät. Hoitavan lääkärin tulisi aina varmistaa, onko haluttu tieto jo olemassa. (Oikarinen & Tenkanen-Rautakoski 2016, 2994.)

Myös Suomessa tehdään turhia kuvantamisen tutkimuksia, niitä on kuitenkin vähemmän kuin monissa EU maissa. Turhaan tehdyt säteilytutkimukset aiheuttavat aina lisäriskejä. Turhia tutkimuksia on arvioitu olevan jopa 20 -50 %. Syitä turhiin tutkimuksiin voivat olla kiire, potilaan vaatimukset, taloudelliset syyt, tiedon puute, vanhat tottumukset. (Oikarinen & Tenkanen-Rautakoski 2016, 2994.)

Lähetteen vaatimukset on määritelty laissa, asetuksissa sekä suosituksissa. Ohjeita hyvästä läheteestä on löydettävissä useista eri lähteistä (Oikarinen & Meriläinen & Tervonen 2009,1040). Näitä ovat mm. käypä hoito suositukset, EU:n lähettämissuosituksiset, STUK:n julkaisemat lasten röntgentutkimuskriteerit ja oman yksikön suositukset (Oikarinen, 2012, 10). Vuonna 2018 tulisi kaikissa EU maissa olla ajantasaiset suositukset. EU:n nykyiset suositukset ovat osittain vanhentuneet. (Oikarinen & Tenkanen-Rautakoski 2016, 2994).

OYS:n vaatimukset röntgenläheteelle ovat: läheteessä on potilaan tunnistetiedot, mahdollinen raskaudentila, mahdolliset tutkimuskohtaiset kontraindikaatiot (esim. jodiallergia), tutkimuksen kannalta oleellinen tieto (kliininen status), tutkimus- tai hoitoindikaatio, tilattava tutkimus/hoitotoimenpide, kiireellisyysaste päivystystutkimuksissa, lähettävän lääkärin nimi ja ammatinimike, lähettävä yksikkö, läheteen kirjoituspäivämäärä. Tämä ohjeistus koskee röntgen, magneetti, ultraääni ja isotooppi tutkimusten läheteitä. Läheite on sähköisessä muodossa. (Oikarinen & Meriläinen & Tervonen 2009,1040.)

Lähetys suosituksia noudattamalla voidaan vääriä ja turhia tutkimuksia vähentää. Säteily suojeletietämystään tulisi hoitavien lääkärin ylläpitää säännöllisesti. Lähettävälle lääkäreille tulisi röntgentoiminnan harjoittajan antaa ohjeistusta potilaan lähettämistä röntgentutkimuksiin. (Oikarinen & Meriläinen & Tervonen 2009,1040). Oikeusarviointia voidaan tehostaa koulutuksella ja magneettikuvantamiseen saatavuudella. Tämä on todettu OYS:n radiologian klinikan kehittämissankkeessa. Oikeutusta pohdittaessa, lähettävän lääkärin tulee ottaa huomioon kaikki kuvausvaihtoehdot: tehdäänkö tutkimus TT-, MRI-, natiivikuvantamisella vai ultraäänellä. Tutkimuksen valintaan vaikuttaa myös, mitä tutkimuksia potilaalle on aikaisemmin tehty. Jos esim. TT-tutkimuksia on tehty paljon, on mietittävä vaihtoehtoja jatkotutkimuksille. Varsinkin raskaana olevat ja lapsien/nuorten ja hedelmällisessä iässä olevin terveydelliset säteilyriskit ovat suurempia verrattuna vanhempaan väestöön. (Oikarinen 2012,748.) Lapsilla ja nuorilla on solujen jakautuminen kiivasta, ja kudokset herkempiä säteilyn vaikutuksille sekä syövän kehittymiseen on enemmän aikaa. (Oikarinen & Tenkanen-Rautakoski 2016, 2994.) Lähettävä lääkäri voi myös konsultoida radiologia. Pohjois-Suomessa tehdyn kyselyn mukaan lähettävät lääkärit käyttävät lähetettä kirjoittaessaan eniten käypä hoito suosituksia ja oman yksikkönsä suosituksia. On tiedossa, että kun suosituksia käytetään, kuvantamistutkimusten määrä ja väestön säteilyaltistus vähenevät. (Oikarinen 2012.748.)

Terveyden tutkimisessa ja edistämässä käytetään säteilyä monin eri tavoin. Parempia hoitotuloksia saadaan diagnosoitua tekniikan ja tieteen kehityksen myötä. Kehityksen myötä on tapahtunut myös säteilyaltistuksen lisääntymistä. TT-tutkimuksista kertyy Euroopassa jo noin 60 % kuvantamiseen liittyvästä säteilyaltistuksesta. Asiantuntijat ovat huolissaan tulevaisuudessa esiintulevista säteilyn aiheuttamista terveydenhaitoista. Mahdollisista haitoista ja tutkimuksen tavoittelusta hyödyistä tulisi kertoa myös potilaalle. He ovat oikeutettuja siihen. Näin voidaan lievittää potilaan pelkoja ja voidaan jopa välttyä turhilta tutkimuksilta, kun potilas ymmärtää mistä on kyse. (Oikarinen & Tenkanen-Rautakoski 2016, 2994.)

2.2 Kuvattavuusluokittelu

Suomessa yliopistollisten sairaaloiden kuvantamisyksiköissä on käytössä erilaisia potilasluokituksia. Luokitus määritellään potilastietojärjestelmään koodilla, johon on liitetty tarkennetut kriteerit potilaan tilasta. Esimerkkeinä OYS:ssa on käytössä luokittelu A=omatoiminen, B=autettava, C=tarkkailtava ja D=jatkuva tarkkailu. Kuopion yliopistollisessa sairaalassa luokittelua ei ole käytössä ja Tampereen yliopistollisessa sairaalassa käytetään luokittelua: itsenäinen/omatoiminen, valvontaa ja toistuvaa ohjausta vaativa, erityistä ohjausta ja neuvontaa tarvitseva, jatkuvaa tarkkailua vaativa. (Louhivuori 2016.)

Hoitoisuus määritelmän sisältö koostuu toimista, joita potilas tarvitsee sairautensa hoitamisen tai muun selviytymisensä tueksi ja avuksi. Hoitoisuus tarkoittaa myös potilaan arvioitua riippuvuutta hoitohenkilöstön työpanoksesta, välittömän hoidon osalta. Eriasteiset hoitoisuusastot voidaan määrittellä toimista, joita potilaan tueksi ja avuksi tarvitaan. Suomalaisessa hoitotyön ammattisastossa hoitoisuusluokitus määritellään mittausmenetelmäksi, jonka avulla ilmaistaan potilaan hoitovuorokauden aikana tarvitsemaa välitöntä hoitotyön määrää ja laatua. Hoitoisuuden voidaan ajatella muodostuvan seuraavista osatekijöistä: Potilaan hoitoon kuluva aika, potilaan hoitamisesta henkilökunnalle aiheutuva psyykkinen ja fyysinen rasitus, toteutetun hoidon vaativuus potilaan hoitamisen eri vaiheissa, hoitavan henkilön arvio potilaan tarvitsemasta avusta ja tuesta välittömän hoidon aikana. Potilaan sairauden vakavuus ja hoitoisuus eivät ole riippuvaisia toisistaan, myös sellaisen potilaan hoito, joka ei ole vakavasti sairas, voi vaatia hoitohenkilökunnalta paljon aikaa. Hoitoisuusluokituksella tarkoitetaan järjestelmää, jossa potilaat jaotellaan kategorioihin, heidän sairautensa hoidon vaativuuden ja hoitohenkilökunnan työpanoksen mukaan. (Louhivuori 2016.)

2.3 Tilastot

Säteilyturvakeskus (STUK) julkaisi marraskuussa 2016 tulokset tutkimusmääräkyselystä, jossa selvitettiin vuonna 2015 Suomessa tehtyjen radiologisten tutkimusten ja toimenpiteiden määrää. Säteilyn lääketieteellistä käyttöä koskeva EU direktiivi 97/43/Euratom, edellyttää, että potilaille aiheutuvat säteilyannokset ja niiden perusteella väestölle aiheutuva säteilyannos on määriteltävissä. Suomessa direktiivin vaatimusten perusteella on tehty muutos säteilylakiin ja sosiaali- ja terveysministeriö on antanut asetuksen säteilyn lääketieteellisestä käytöstä. (STUK 2016.)

Suomessa tehtiin vuonna 2015 noin 3.9 miljoonaa röntgentutkimusta. Luku ei sisällä tavanomaisia hammasröntgenkuvauksia, joita tehtiin n. 1.9 miljoonaa. Tutkimusten määrä kasvoi 6.8 % vuoteen 2011 verrattuna. Tavanomaisten natiivi – ja varjoaineröntgentutkimusten yhteenlaskettu suhteellinen osuus kaikista röntgentutkimuksista vuonna 2015 oli 86 %, TT-tutkimusten osuus oli 11 %, läpivalaisu ja TT ohjattujen toimenpiteiden n. 1%, angiografioiden n. 1 % sekä KKTT tutkimusten n. 1 %. MRI tutkimuksia ja -toimenpiteitä raportoitiin n. 386000 kpl. Verrattuna vuoteen 1984, jolloin STUK ensimmäisen kerran selvitti tehtyjen röntgentutkimusten määrän, tutkimusmäärät ovat laskeneet huomattavasti. Röntgentutkimusten määrä oli vuonna 1984 4.6 miljoonaa ja vuonna 2015 3.9 miljoonaa. (STUK 2016.)

Tavanomaisia natiivitutkimuksia tehtiin Suomen väkilukuun suhteutettuna 609 tutkimusta tuhatta asukasta kohti. Tavanomaisten röntgentutkimusten määrä kasvoi vuodesta 2011 2.7 %. Kasvu selittyy suurelta osin lisääntyneistä mammografiaseulonnoista. Seulonnan piiriin on tullut uusia ikäryhmiä. Tavallisimmat yksittäiset tutkimukset vuonna 2015 olivat keuhkojen natiivitutkimus, mammografiaseulonta, polven sekä käden ja sormien natiivitutkimus. Keuhkokuvien määrä väheni 2011–2015 3.4 %, mutta se on edelleen yleisin tutkimus. Seulontamammografiat ovat lisääntyneet 29.2 % verrattuna vuoteen 2011. Polven natiivitutkimusten määrä lisääntyi 12.6 % vuodesta 2011 ja käden ja sormien tutkimusten määrä lisääntyi 4.9 % verrattuna vuoteen 2011. Nenän sivuonteloiden natiivitutkimus on vähentynyt 58 % verrattuna vuoteen 2011 (STUK 2016.)

TT-tutkimuksia raportoitiin vuonna 2015 444196 kpl. Vuoteen 2011 verrattuna TT-tutkimusten määrä kasvoi 35.1 %. Tutkimuksia tehtiin 81 tuhatta asukasta kohti. Yleisimpiä yksittäisiä TT-tutkimuksia olivat pään, vartalon laaja, vatsan laaja, keuhkojen laaja TT-tutkimus. Huomattava muutos on vuodesta 2011 tapahtunut TT angiografioiden määrässä. Pään ja kaulan verisuonten TT angiografiat yli nelinkertaistuvat ja aortan laajat TT angiografiat kaksinkertaistuivat. Angiografioiden kasvu selittyy todennäköisesti laitteiden ja kuvaustekniikoiden kehityksellä. (STUK 2016.)

Kartiokeilatietokonetomografiatutkimuksia (KKTT) raportoitiin vuonna 2015 28417 kpl, 5.2 tutkimusta tuhatta asukasta kohti. Määrä on lähes yhdeksän kertaa suurempi, kuin vuonna 2011, jolloin ensimmäiset KKTT laitteet olivat vasta tulleet Suomeen. Laitekannan kasvu ja lisääntyneet käytötarkoitukset selittänevätkin tutkimusmäärien nopeaa kasvua. (STUK 2016.)

MRI tutkimuksia raportoitiin vuodelta 2015 386678 kpl, n. 71 tutkimusta tuhatta asukasta kohti. Lisäystä vuoteen 2011 verrattuna tuli 47 %. Alle 1.5 Teslan laitteilla tehtyjen tutkimusten määrä väheni 89 % vuoteen 2011 verrattuna ja yli 1.5 Teslan laitteilla tehdyt tutkimuksen yleistyivät, määrä lisääntyi 147.6 %. Yleisimpiä yksittäisiä MRI tutkimuksia olivat lannerangan, pään, pään laaja, polven ja/tai säären ja polven ja/tai säären laaja tutkimus. (STUK 2016.)

Päivystysaikana kuvattujen TT-tutkimusten määrä on esimerkiksi TYKSin ja OYSin alueilla lisääntynyt viidessä vuodessa yli 50 %. Päivystyksellisiä MRI tutkimuksia tehdään päivittäin. (Nikki & Sequeiros 2016,1041.)

Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiirin (HUS) alueella tehtiin vuonna 2015 eniten n. 31.8 % kaikista radiologisista tutkimuksista ja toimenpiteistä. Väkilukuun suhteutettuna taas eniten tutkimuksia ja toimenpiteitä, MRI- ja ultraäänitutkimukset mukaan luettuna, tehtiin Kainuun sairaanhoitopiirin alueella n. 1273 tutkimusta tuhatta asukasta kohti. Pohjois-Pohjanmaan sairaanhoitopiirin alueella tehtiin neljänneksi eniten 6.7 % 338802 kpl radiologista tutkimusta ja toimenpidettä. Tutkimusten määrä väheni vuoteen 2011 verrattuna 0.1 %. Pohjois-Pohjanmaan sairaanhoitopiiri oli taulukossa sijalla 15, kun suhteutettiin tutkimusten määrä tuhatta asukasta kohti. Sairaanhoitopiirien kokonaismäärän ollessa 21. Pohjois-Pohjanmaan sairaanhoitopiirin alueella tehtiin tuhatta asukasta kohden vähemmän tutkimuksia, kuin mikä oli koko maan keskiarvo. (STUK 2016.)

3 TUTKIMUKSEN METODOLOGIA

Opinnäytetyössä tutkimusmenetelmänä oli kvantitatiivinen eli määrällinen tutkimus. Työssä käsitellään OYS:n potilastietojärjestelmästä saatavaa aineistoa, jonka pohjalta tutkimus tehtiin. Tutkimustulokset esitetään numeerisessa muodossa, sanallisesti selittäen sekä graafisesti. Tutkimus on retrospektiivinen. Käytettävä aineisto on menneeltä ajanjaksolta ja jo olemassa. Jos ilmiön kehittymistä seurataan takautuvasti, tutkimusta sanotaan retrospektiiviseksi. (Holopainen & Pulkkinen 2012, 21.)

Kvantitatiivinen tutkimus voidaan määritellä tilastolliseksi tutkimukseksi, jonka avulla selvitetään lukumääriin liittyviä kysymyksiä (Heikkilä 2014, 15). Määrällinen tutkimus antaa yleisen kuvan mitattavien ominaisuuksien välisistä suhteista ja eroista. Tutkimus vastaa kysymykseen kuinka paljon tai miten usein. Määrälliselle tutkimukselle on ominaista mm. tiedon strukturointi, mittaaminen, tiedon esittäminen numeroin, tutkimuksen objektiivisuus ja vastaajien suuri lukumäärä. (Vilka 2007, 13–14.) Opinnäytetyössä käytettävä ajatteluprosessi on deduktiivinen. Tunnettujen tosiasioiden pohjalta päättely johdetaan yksityiskohtiin. Deduktioon liittyy filosofinen ajatus, että totuuden on säilyttävä. (Tuomi 2007, 108.) Opinnäytetyössä käytettävä tutkimus on pitkäaikaisesta tutkimuksesta. Pitkäaikaisesta tutkimuksesta mitataan eri ajankohtina saman kohderyhmän muutoksia ja ominaisuuksia (Heikkilä 2014, 14).

Opinnäytetyön aihe, ”Mistä tutkimusmäärien muutokset eri modaaliteeteissä kertovat sekä tilastollista tarkastelua eri modaaliteettien muutosten kohdalla”, valittiin Tki-pankista Pohjois-Pohjanmaan sairaanhoitopiiriin ehdottamista opinnäytetyöaiheista. Aihe tarkentui suunnittelupalaverissa OYS:ssa marraskuussa 2015.

Opinnäytetyön tarkoituksena on saada tietoa natiivi-, TT- ja MRI tutkimusmäärien muutoksista vuosina 2012- 2016. Mukaan tarkasteluun otettiin kuvattavuusluokitus. Aihe tarkentui suunnittelupalaverissa OYS:n opiskelijakoordinaattorin kanssa marraskuussa 2015. Tapaamisessa tarkentui mm. tutkimusmäärien tarkastelun aikaväli ja tarkasteltavat modaaliteetit. Tulosalueen ylihoitaja ehdotti, että mukaan otetaan myös kuvattavuusluokittelun tarkastelu. Kuvattavuusluokitus tietoja tarkasteltiin vuosilta 2015–2016. Tutkimusaineisto saatiin OYS:n potilastietojärjestelmästä.

Opinnäytetyön tavoitteena oli tuottaa tietoa eri modaliteettien tutkimusmäärien muutoksesta. Tutkimus on kvantitatiivinen eli määrällinen tutkimus. Tieto auttaa hallinnollisten päätösten teossa. Opinnäytetyöllä pyritään vaikuttamaan johtamiseen, tehokkuuteen, resursseihin (henkilöstömäärä, laitehankinnat), lähetekäytäntöjen muutoksien seurantaan.

Tutkimustoiminnalla saadaan uutta tietoa ja voidaan asettaa totut menettelytavat tarkastelun-alaiseksi sekä mahdollistetaan uusien toimintatapojen luomista tai hoitomenetelmien käyttöönottoa. Kokonaiskustannuksia pyritään alentamaan tutkimustoiminnalla tuotetun välittömien tai välillisesti saavutettavien terveyshyötyjen kautta. (Tutkimus 2017, viitattu 12.2.2017.)

Tutkimuksen tavoitteena oli vastata kysymyksiin

1. Millaisia tutkimusmäärien muutoksia, natiivi-, magneetti- ja tietokonetomografiatutkimuksien osalta on nähtävissä vuosien 2012–2016 Oulun yliopistollisessa sairaalassa?
2. Miten kuvattavuusluokittelu jakautui natiivi-, magneetti-, ja tietokonetomografiatutkimuksissa vuosien 2015–2016 aikana?

Tutkimusongelman määrittelyssä tarkennetaan ja yksilöidään, mitä tullaan tekemään. Ongelman hahmottaminen ja selkeät tavoitteet ovat keskeisiä tutkimuksen onnistumiseksi. (Holopainen 2012, 18.) Tutkimusongelma, johon pyritään löytämään ratkaisu ja vastaus ovat tutkimuksen lähtökohtana. Tutkimusongelma ratkaistaan tiedolla. Selvitetään mitä tietoa tutkimusongelman ratkaisemiseksi tarvitaan ja miten se tieto hankitaan ja kerätään. (Kananen 2008, 11.)

4 TUTKIMUSAINIESTON KERUU JA ANALYSOINTI

Tutkijan ammattietiikka on hyvä tieteellinen tapa, jota tutkijan tulee noudattaa tutkimustyössä. Etiikkaan kuuluvat periaatteet kuten normit, arvot ja hyveet. Se määrittelee tutkimustyössä hyvien tapojen mukaisen toiminnan suhteessa työtovereihin, tutkittavaan kohteeseen, rahoittajiin, toimeksiantajiin ja yleensäkin ihmisiin. (Vilka 2007, 89.)

Hyvä tutkimus noudattaa hyvää tieteellistä käytäntöä esim. huolellisuus, tarkkuus ja rehellisyys tutkimustyössä, eettisesti kestävien tiedonhankinta-, tutkimus- ja arviointimenetelmien käyttö, luottamuksellinen tiedon kerääminen ja käyttö, avoimuus tulosten julkaisemisessa ja toisten työn tulosten asianmukainen ja kunnioittava käyttö. Tutkija on vastuussa tekemistään valinnoista ja niihin liittyvistä perusteluista. Etiikan lisäksi on huomioitava myös voimassa oleva lainsäädäntö. Tutkimusetiikka ja lainsäädäntö ovat kaikille samat niin opinnäytetyötä valmistelevalle opiskelijalle kuin ammattitutkijallekin. Tutkimuksen kysymyksen asettelu ja tavoitteet, tutkimusaineiston kerääminen, käsittely ja säilytys, saatujen tulosten esittäminen ei saa loukata tutkimuksen kohdetta, tiedeyhteisöä tai hyvää tieteellistä tapaa. Jokaisessa tutkimuksessa on yksityisyyttä ja tekijänoikeuksia koskevia asioita, jotka tutkijan tulee ratkaista voimassa olevin käytäntöjen mukaan. (Vilka 2007, 90–92.)

Tutkimus tehtiin OYS:lta saadun tutkimusaineiston pohjalta. Tutkimusaineisto oli numeraalista tilastotietoa natiivi-, magneetti, kartiokeilatietokonetomografia- ja tietokonetomografiatutkimuksista vuosien 2012–2016 ajalta. Yhteyshenkilöinä olivat opetuskoordinaattori, ylihoitaja, laatukoordinaattori OYS:n diagnostiikan alueelta. Tutkimuslupa haettiin sen jälkeen, kun ohjaava opettaja oli hyväksynyt opinnäytetyön suunnitelman. OYS:n kanssa tehtiin yhteistyösopimus, sekä sopimus tekijänoikeuksien määräytymisestä.

Aineiston kerääminen tietoperustaan aloitettiin syksyllä 2015. Tietoperustaan kerättiin aineistoa lehdistä ja kirjoista, internet julkaisuista, STUK:n raporteista, lakipykälästä ja säädöksistä. Tiedonhankinnan hakusanoina käytettiin: tutkimusmäärät, lähete, kuvattavuusluokitus, hoitoisuusluokitus, tilasto, magneettitutkimus, tietokonetomografiatutkimus, naiivitutkimus, tutkimusmäärien muutos, kansainvälinen tilasto, lähetteen laatu, refellar, statistic. OYS:lta saatiin myös materiaalia kuvattavuusluokittelun määrittelyistä. Hakuja tehtiin eri tietokannoista kuten ScienceDirect, Ebbscho Cinahl, Pubmed. Duodecim terveystietä ja Medic.

Määrällisessä tutkimuksessa aineisto analysoidaan aina sellaisella menetelmällä, joka antaa tietoa siitä mitä ollaan tutkimassa. Tutkimuskysymyksiin ja -ongelmiin sopivaa analyysimenetelmää pyritään ennakoimaan tutkimussuunnitelmaa tehtäessä. Käytännössä sopiva analyysimenetelmä löytyy, kun tutkija kokeilee kyseiselle muuttujalle sopivia menetelmiä. (Vilkkä 2007, 119.) Opinnäytetyössä tutkimus tehtiin otantatutkimuksena, jolloin tarkastellaan yksittäisten tutkimustyyppien määriä natiivi-, KKTT, TT- ja MRI kuvantamisessa vuosien 2012–2016 välillä. Tutkimuksen perusjoukoksi määritellään se joukko, josta tietoa halutaan. Koko perusjoukkoa tutkittaessa on kyseessä kokonaistutkimus. Otantatutkimus eli osatutkimuksessa tutkitaan vain tiettyä otantaa eli osajoukkoa, otosta. (Heikkilä 2014, 12- 13.)

Taulukoiden ja kuvioiden tarkoituksena on tiivistää analysoitava aineisto keskeisiin tutkittaviin asioihin ja osoittaa myös tilastotietojen sisältämät asioiden faktat. Taulukoinnilla ja graafisilla kuviolla on tarkoituksena saada aikaan havainnollistavia vertailuja sekä elävöittää tilastointia. (Holopainen 2012, 46.) Luotettavien johtopäätösten tekeminen perusjoukosta otoksen perusteella, on tilastollisen päättelyn tavoitteena. Se kuinka hyvin otoksesta saadut tulokset voidaan yleistää perusjoukon tuloksiksi, on tilastollisen päättelyn pyrkimyksenä arvioida. (Holopainen 2012, 165.) Tutkimusaineiston analysointi aloitettiin, kun aineisto saatiin OYS:lta kesäkuussa 2017. Tutkimuksessa esitetään tulokset taulukkoina ja graafisina kuvaajina. Analysointia tehtiin taulukoiden ja kuvaajien pohjalta, tavoitteena vastata tutkimusongelmiin, ja vertailla saatua tietoa tietoperustassa kerättyyn teorian tietoon.

5 TUTKIMUKSEN TULOKSET

Tutkimuksessa oli mukana Oulun yliopistollisen sairaalan röntgenit, jotka ovat päivystysröntgen, lastenröntgen, hammasröntgen, isotooppi-osasto, avohoitotalon röntgen sekä keskusröntgen. Tutkimuksessa oli mukana modaliteetit TT-, MRI-, KKTT- ja natiivitutkimukset. Tutkimus tehtiin 5 vuoden aikajaksolta vuosilta 2012–2016. Tarkastelussa oli mukana tutkimusmäärät virka-aikana ja päivystysaikana. Virka-aika on arkipäivisin kello 7.00 - 15.30 välinen aika. Päivystysaika on arkisin kello 15.30 - 7.00. Viikonloppuisin päivystysaika alkaa perjantaina kello 15.30 ja loppuu maanantaiaamuna kello 7.00. Yhden modaliteetin eri tutkimusten määriä tarkasteltiin tutkimuskoodin perusteella, esim. pään TT-tutkimuskoodi on AA1AD ja pään laaja magneettitutkimuskoodi on AA1BG. Kuvattavuusluokittelua tarkasteltiin myös modaliteetti- ja röntgenkohtaisesti. Kuvattavuusluokittelun tarkastelu kohdistui vuosiin 2015 ja 2016.

5.1 Tietokonetomografiatutkimukset

Vuosien 2012–2016 aikana Oulun yliopistollisessa sairaalassa tehtiin 122801 TT-tutkimusta. Näistä 71943 tutkimusta tehtiin virka-aikana ja 50858 tutkimusta päivystysaikana (taulukko 1). Päivystysröntgenin 90812 tutkimuksesta virka-aikana tehtiin 42085 ja päivystysaikana 48727. Keskusröntgenin 31690 tutkimuksesta virka-aikana tehtiin 29561 ja päivystysaikana 2119. (Taulukko 2.) Liitteessä 1 on esitelty kuvaajana taulukot 1 ja 2.

TAULUKKO 1: *TT- tutkimukset vuosina 2012–2016 virka-aikana ja päivystysaikana*

TT-tutkimukset	2012	2013	2014	2015	2016
Kaikki	20707	22947	24432	25860	28855
Virka-aika	11595	13052	14652	15567	17077
Päivystysaika	9112	9895	9780	10293	11778

TAULUKKO 2: TT-tutkimukset röntgeneittäin vuosina 2012–2016 virka-aikana ja päivystysaikana

	2012	2013	2014	2015	2016
Keskusröntgen					
Virka-aika	4200	6378	6350	6596	8166
Päivystysaika	3848	5480	6156	6543	7544
Päivystysröntgen					
Virka-aika	352	898	194	53	622
Päivystysaika	16215	16568	18080	19264	20685
Virka-aika	7465	7571	8494	9024	9531
Päivystysaika	8750	8997	9586	10240	11154

Päivystysaikana tehdyt TT-tutkimukset lisääntyivät vuosien 2012 ja 2016 välillä 29,26 % (taulukko 3). Vuonna 2012 tehtiin päivystysaikana 9112 TT-tutkimusta ja vuonna 2016 tehtiin 11778 TT-tutkimusta (taulukko 1). TT-tutkimukset lisääntyivät vuosien 2015 ja 2016 välillä 11,58 % (taulukko 4).

TAULUKKO 3: TT-tutkimusten prosentuaalinen muutos vuosien 2012 ja 2016 välillä virka-aikana ja päivystysaikana

Prosentuaalinen muutos 2012 ja 2016 välillä	
Kaikki	39.35%
Virka-aika	47.28%
Päivystysaika	29.26%

TAULUKKO 4: TT-tutkimusten prosentuaalinen muutos edelliseen vuoteen verrattuna virka-aikana ja päivystysaikana.

Prosentuaalinen muutos edellisvuoteen verrattuna					
	2012	2013	2014	2015	2016
Kaikki		10.82%	6.47%	5.84%	11.58%
Virka-aika		12.57%	12.26%	6.24%	9.7%
Päivystysaika		8.59%	-1.16%	5.25%	14.43%

Taulukosta 5 voidaan nähdä, että pään TT-tutkimuksia tehtiin eniten, eli 48036 vuosien 2012–2016 aikana. Toiseksi eniten tehtiin vartalon laajoja TT-tutkimuksia 11376 kappaletta. Kolmanneksi eniten tehtiin vatsan laajoja TT-tutkimuksia 11519 kappaletta. Kaikkien näiden kolmen (pään, vartalon laaja ja vatsan laaja) tutkimusmäärät lisääntyivät vuodesta 2012 vuoden 2016 loppuun asti. (Taulukko 5.) Liitteessä 1 on esitetty kuvaajana taulukko 5.

TAULUKKO 5: Yleisimmät TT-tutkimukset vuosina 2012–2016

Tutkimus	Tutkimuskoodi	2012	2013	2014	2015	2016
Pään TT	AA1AD	8975	9378	9519	9784	10380
Vartalon laaja TT	JN4BD	1147	1662	2309	2885	3373
Vatsan laaja TT	JN3BD	1691	2010	2229	2622	2967
Thoraxin laaja TT	GD1BD	517	561	829	1126	1378
Pään ja kaulan verisuonten TT-angiografia	PA7BD	592	834	892	1002	858
Keuhkovaltimoiden laaja TT-angiografia	FB1BD	375	1590	1954	2370	2388

Alle 35-vuotiaille tehtiin 10992 TT-tutkimusta vuosien 2012 ja 2016 aikana. Vuonna 2016 kaikista TT-tutkimuksista tehtiin 8 % alle 35-vuotiaille. Vuonna 2012 alle 35-vuotiaille tehtiin 10.33 % TT-tutkimuksista. (Taulukko 6.)

TAULUKKO 6: TT-tutkimukset alle 35-vuotiaille vuosina 2012–2016

Alle 35-vuotiaille tehdyt TT-tutkimukset	2012	2013	2014	2015	2016
Kaikki (kpl)	2140	2130	2144	2181	2397
Prosentuaalinen osuus kaikista tutkimuksista	10.33%	9%	9%	8%	8%

5.2 Magneettitutkimukset

Vuosien 2012–2016 aikana Oulun yliopistollisessa sairaalassa tehtiin 85132 magneettitutkimusta. Näistä tutkimuksista virka-aikana tehtiin 60575 ja päivystysaikana 24557. (Taulukko 7.) Avohoitotalon röntgenissä virka-aikana tehtiin 25401 tutkimusta ja päivystysaikana 8650 tutkimusta eli yhteensä 34051 MRI-tutkimusta. Lasten röntgenissä tehtiin 12492 MRI-tutkimusta, joista virka-aikana tehtiin 10578 tutkimusta, ja päivystysaikana 1914 tutkimusta. Päivystysröntgenissä tehtiin virka-aikana 23345 tutkimusta ja päivystysaikana 13889 tutkimusta. Yhteensä päivystysröntgenissä tehtiin MRI-tutkimuksia 37234. (taulukko 8.) Liitteessä 2 on esitetty kuvaajana taulukko 7 ja 8.

TAULUKKO 7: Magneettitutkimukset vuosina 2012–2016 virka-aikana ja päivystysaikana

MRI tutkimukset	2012	2013	2014	2015	2016
Kaikki (kpl)	14485	16888	17167	18113	18479
Virka-aika (kpl)	10005	11934	12170	13042	13424
Päivystysaika (kpl)	4480	4954	4997	5071	5055

TAULUKKO 8: Magneettitutkimukset eri röntgeneissä vuosina 2012–2016 virka-aikana ja päivystysaikana.

	2012	2013	2014	2015	2016
Kaikki					
Avohoitotalon röntgen	4599	5877	7916	7878	7781
Lasten röntgen	2903	2602	2381	2207	2399
Päivystysröntgen	6818	7674	6498	8025	8219
Virka-aika (kpl)					
Avohoitotalon röntgen	3407	4494	5800	5814	5886
Lasten röntgen	2096	2052	2039	2123	2268
Päivystysröntgen	4376	4691	3984	5103	5191
Päivystysaika (kpl)					
Avohoitotalon röntgen	1192	1383	2116	2064	1895
Lasten röntgen	807	550	342	84	131
Päivystysröntgen	2442	2983	2514	2922	3028

MRI-tutkimusten määrät lisääntyivät vuosien 2012 ja 2016 välillä 27,57 %. Päivystysaikana tehdyt MRI-tutkimukset lisääntyivät 12,83 % ja virka-aikana tehdyt tutkimukset lisääntyivät 34,17 %. (Taulukko 9.) MRI-tutkimusten määrä lisääntyi vuosien 2015 ja 2016 välillä 2 %, ja vuosien 2012–2013 välillä tutkimusten määrät lisääntyivät 16,59 % (taulukko 10).

TAULUKKO 9: Magneettitutkimusten prosentuaalinen muutos vuosien 2012 ja 2016 välillä virka-aikana ja päivystysaikana

Prosentuaalinen muutos 2012 ja 2016 välillä	
Kaikki	27.57%
Virka-aika	34.17%
Päivystysaika	12.83%

TAULUKKO 10: *Magneettitutkimusten prosentuaalinen muutos edelliseen vuoteen verrattuna virka-aikana ja päivystysaikana*

Prosentuaalinen muutos edellisvuoteen verrattuna					
	2012	2013	2014	2015	2016
Kaikki	16.59%	1.65%	5.51%	2.02%	
Virka-aikana	19.28%	1.98%	7.17%	2.93%	
Päivystysaikana	10.58%	0.87%	1.48%	-0.32%	

Eniten tehtiin lannerangan MRI-tutkimuksia 10324 kappaletta. Toiseksi eniten tehtiin pään tutkimuksia 8750 kappaletta. Kolmanneksi eniten tehtiin pään laajoja tutkimuksia 7388 kappaletta. Vuoteen 2012 verrattuna mm. lannerangan, pään ja pään laajat MRI-tutkimusten määrät lisääntyivät. Kuitenkin lannerangan magneettitutkimusmäärät ovat vähentyneet vuodesta 2015 vuoteen 2016. (Taulukko 11.) Liitteessä 2 on esitetty kuvaajana taulukko 11.

TAULUKKO 11: *Yleisimmät magneettitutkimukset vuosina 2012–2016*

Tutkimus	Tutkimuskoodi	2012	2013	2014	2015	2016
Lannerangan magneettitutkimus (1,5T)	NA3BG	1540	2185	2223	2260	2116
Pään magneettitutkimus (1,5T)	AA1BG	1483	2090	1790	1819	1568
Pään laaja magneettitutkimus (1,5T)	AA1CG	908	1393	1525	1611	1951
Polven ja/tai säären magneettitutkimus (1,5T)	NG1BG	509	539	517	653	696
Kaularangan magneettitutkimus (1,5T)	NA1BG	496	712	744	826	788
Ylävatsan I.VKMT	JN1CG	400	409	428	457	463
Selkärangan I.VKMT	NA7CG	250	358	468	542	560

5.3 Natiivitutkimukset

Vuosien 2012–2016 aikana Oulun yliopistollisessa sairaalassa tehtiin 540540 natiivitutkimusta. Näistä tutkimuksista virka-aikana tehtiin 415799 ja päivystysaikana 124741 tutkimusta. (Taulukko 12.) Liitteessä 3 on esitetty kuvaajana taulukot 12 ja 13. Avohoitotalon röntgenissä tehtiin virka-aikana 141370 tutkimusta ja päivystysaikana 273 tutkimusta eli yhteensä 141643 natiivitutkimusta. Hammasröntgenissä tehtiin yhteensä 50775 tutkimusta, joista 47991 tutkimusta tehtiin virka-aikana ja 2784 tutkimusta päivystysaikana. (Taulukko 13.)

Isotooppiosastolla tehtiin virka-aikana 5957 tutkimusta ja päivystysaikana 3 tutkimusta eli yhteensä 5960 natiivitutkimusta. Keskusröntgenissä tehtiin yhteensä 76935 tutkimusta, joista 76921 tutkimusta tehtiin virka-aikana ja 14 tutkimusta päivystysaikana. Lasten röntgenissä tehtiin 41673 natiivitutkimusta, jotka jakautuivat virka-aikana tehtyihin 38494 tutkimukseen, ja päivystysaikana tehtyihin 3179 tutkimukseen. Päivystysröntgenissä tehtiin virka-aikana 84731 tutkimusta ja päivystysaikana 118476. Yhteensä päivystysröntgenissä tehtiin 203207 natiivitutkimusta. (Taulukko 13.)

TAULUKKO 12: Natiivitutkimukset vuosina 2012–2016 virka-aikana ja päivystysaikana

Natiivitutkimukset	2012	2013	2014	2015	2016
Kaikki	103647	108800	110171	109737	108185
Virka-aika	77745	84493	86051	84678	82832
Päivystysaika	25902	24307	24120	25059	25353

TAULUKKO 13: Natiivitutkimukset eri röntgeneissä vuosina 2012–2016 virka-aikana ja päivystysaikana

	2012	2013	2014	2015	2016
Kaikki					
Avohoitotalon röntgen	25609	29310	28991	28990	28743
Hammasröntgen	10442	10430	10122	9797	9984
Isotooppi osasto	879	1118	1199	1359	1405
Keskusröntgen	14736	15913	16661	14969	14656
Lasten röntgen	6962	7087	7341	8357	11926
Päivystysröntgen	40423	40020	40458	40842	41464
Virka-aika					
Avohoitotalon röntgen	25503	29265	28944	28973	28685
Hammasröntgen	9191	9640	9862	9444	9854
Isotooppi osasto	879	1118	1198	1357	1405
Keskusröntgen	14727	15911	16660	14968	14655
Lasten röntgen	6274	6515	6760	7721	11224
Päivystysröntgen	16577	17128	17229	16793	17004
Päivystysaika					
Avohoitotalon röntgen	106	45	47	17	58
Hammasröntgen	1251	790	260	353	130
Isotooppi osasto	0	0	1	2	0
Keskusröntgen	9	2	1	1	1
Lasten röntgen	688	572	581	636	702
Päivystysröntgen	23846	22892	23229	24049	24460

Natiivitutkimusten määrä lisääntyi vuosien 2012 ja 2016 välillä 4,38 %. Päivystysaikana natiivitutkimukset vähenivät 2,12 %, kun taas virka-aikana lisääntyivät 6,54 %. (Taulukko 14.) Natiivitutkimukset lisääntyivät vuosien 2012 ja 2013 välillä 4,97 %, kun taas vuosien 2015 ja 2016 välillä tutkimusmäärät vähenivät -1,41 % (taulukko 15).

TAULUKKO 14: *Natiivitutkimusten prosentuaalinen muutos vuosien 2012 ja 2016 välillä virka-aikana ja päivystysaikana*

Prosentuaalinen muutos 2012 ja 2016 välillä	
Kaikki	4.38%
Virka-aika	6.54%
Päivystysaika	-2.12%

TAULUKKO 15: *Natiivitutkimusten prosentuaalinen muutos edelliseen vuoteen verrattuna*

Prosentuaalien muutos edelliseenvuoteen verrattuna					
	2012	2013	2014	2015	2016
Kaikki		4.97%	1.26%	-0.39%	-1.41%
Virka-aikana		8.68%	1.84%	-1.60%	-2.18%
Päivystysaikana		-6.16%	-0.77%	3.89%	1.17%

Eniten tehtiin Thorax eli keuhkojen röntgentutkimuksia 115552 kappaletta. Toiseksi eniten tehtiin Thorax osastokuvauksia 48650 kappaletta. Kolmanneksi eniten tehtiin OPG tutkimuksia 40681 kappaletta. Thorax (maaten) röntgentutkimuksia tehtiin 36820 kappaletta. Ranteen röntgentutkimuksia tehtiin 19349 kappaletta. Nilkan röntgentutkimuksia tehtiin 17522 kappaletta. Käden ja sormien röntgentutkimuksia tehtiin 17495 kappaletta. Polven röntgentutkimuksia 17900 kappaletta ja jalkaterän sekä varpaiden tutkimuksia tehtiin 12787 kappaletta viiden vuoden aikana. Vuoteen 2012 verrattuna mm. Thorax tutkimusten määrät lisääntyivät. OPG tutkimusmäärät vähenivät vuodesta 2013. (Taulukko 16.) Liitteessä 3 on esitetty kuvaajana taulukko 17.

TAULUKKO 16: Yleisimmät natiivitutkimukset vuosina 2012–2016

Tutkimus	Tutkimuskoodi	2012	2013	2014	2015	2016
Thorax rtg	GD1AA	21190	21989	23055	24407	24911
Thorax-rtg, ulkop	GD1UA	10432	9805	9707	9089	9617
OPG	EB1HA	8338	8535	8279	7689	7840
Thorax-rtg, makuu	GD1QA	7414	7178	7519	7292	7417
Ranteen rtg	ND1AA	3717	3912	4377	3921	3422
Nilkan rtg	NH1AA	3691	3823	3597	3370	3041
Käden ja sormien rtg	ND2AA	3536	3665	3542	3362	3390
Polven rtg	NG1AA	3140	3816	3630	3609	3705
Jalkaterän ja varpaiden rtg	NH3AA	2828	2740	2630	2305	2284

Lannerangan röntgentutkimuksia tehtiin 2000 kappaletta vuonna 2012. Seuraavana vuonna 2013 tutkimusmäärät lisääntyivät 2349 röntgentutkimukseen. Vuodesta 2014 lähtien lannerangan röntgentutkimukset vähenivät, ja vuonna 2016 niitä tehtiin 1979 kappaletta. (Taulukko 17.)

TAULUKKO 17: Lannerangan natiivitutkimusmäärät vuosina 2012 – 2016

	2012	2013	2014	2015	2016
Lannerangan rtg	2000	2349	2248	2036	1979
Lannerangan rtg,laaj	2	3	1	1	2
Lannerangan taiv.rtg	236	367	386	409	379
Lannerankartg viisto	1	0	0	0	0
Lantion rtg	613	592	564	497	563
Lantion rtg, laaja	43	65	58	59	126

5.4 Kartiokeilatietokonetomografiatutkimukset

Vuosina 2012–2016 Oulun yliopistollisessa sairaalassa tehtiin 9138 kartiokeilatomografiatutkimusta. Näistä tutkimuksista virka-aikana tehtiin 8612 ja päivystysaikana 526 tutkimusta (Taulukko 18). Hammasröntgenissä tehtiin 5873 tutkimusta ja päivystysröntgenissä 3259 tutkimusta. Hammasröntgenissä tehtiin virka-aikana 5839 tutkimusta ja päivystysaikana 34 tutkimusta. Päivystysröntgenissä tehtiin virka-aikana 2768 tutkimusta ja päivystysaikana 491 tutkimusta. (Taulukko 19.) Liitteessä 4 on esitetty kuvaajana taulukot 18 ja 19.

TAULUKKO 18: KKTT- tutkimukset vuosina 2012–2016 virka-aikana ja päivystysaikana

KKTT-tutkimukset	2012	2013	2014	2015	2016
Kaikki	749	1617	1951	2442	2379
Virka-aika	745	1523	1833	2303	2208
Päivystysaika	4	94	118	139	171

TAULUKKO 19: KKTT-tutkimukset röntgenkohtaisesti vuosina 2012–2016 virka-aikana ja päivystysaikana

	2012	2013	2014	2015	2016
Hammasröntgen (kpl)	704	977	1153	1539	1500
Virka-aika	703	977	1152	1538	1469
Päivystysaika	1	0	1	1	31
Päivystysröntgen (kpl)	45	636	797	903	878
Virka-aika	42	542	680	765	739
Päivystysaika	3	94	117	138	139

KKTT-tutkimukset lisääntyivät vuosien 2012 ja 2016 välillä 217,62 %. Tutkimusmäärät lisääntyivät päivystysaikana 4175 % ja virka-aikana 196,38 %. (Taulukko 20.) KKTT-tutkimusten määrät lisääntyivät vuosien 2012 ja 2013 välillä 115,89 %, kun taas vuosien 2015 ja 2016 välillä tutkimukset vähenivät -2,58 % (taulukko 21).

TAULUKKO 20: KKTT-tutkimusten prosentuaalinen muutos vuosien 2012 ja 2016 välillä virka-aikana ja päivystysaikana

Prosentuaalinen muutos vuosien 2012 ja 2016 välillä	
Kaikki	217.62%
Virka-aikana	196.38%
Päivystysaikana	4175.00%

TAULUKKO 21: KKTT-tutkimusten prosentuaalinen muutos edelliseen vuoteen verrattuna virka-aikana ja päivystysaikana

Prosentuaalinen muutos edellisvuoteen verrattuna					
	2012	2013	2014	2015	2016
Kaikki		115.89%	20.66%	25.17%	-2.58%
Virka-aikana		104.43%	20.35%	25.64%	-4.13%
Päivystysaikana		2250.00%	25.53%	17.80%	23.02%

Eniten tehtiin yhden leukapuoliskon hampaiston- ja leukojen KKTT-tutkimuksia 2354. Toiseksi eniten tehtiin sinuksen erittäin laajoja tutkimuksia. Näitä oli 1900. Kahden leukapuoliskon hampaiston- ja leukojen tutkimuksia tehtiin kolmanneksi eniten eli 1316. Ranteen tutkimuksia tehtiin 1120, ja nilkan tutkimuksia 1121. (Taulukko 22.) Liitteessä 4 on esitetty kuvaajana taulukko 22.

TAULUKKO 22: Yleisimmät KKTT-tutkimukset vuosina 2012 - 2016

Tutkimus	Tutkimuskoodi	2012	2013	2014	2015	2016
Hampaiston- ja leukojen kartiokeila-TT (yksi leukapuolisko)	EB1AI	324	397	448	578	607
Hampaiston- ja leukojen kartiokeila-TT, laaja (2 leukapuoliskoa)	EB1BI	73	103	187	462	491
Sinuksen kartiokeila-TT, erittäin laaja	DM1CI	153	430	467	461	389
Ranteen kartiokeila-TT	ND1AI	16	228	293	319	264
Nilkan kartiokeila-TT	NH1AI	18	219	337	301	246
Muu kartiokeila TT	NK6AI	5	13	31	112	132
Polven kartiokeilatutkimus TT	NG1AI	0	20	20	45	113
Kyynärnivelen kartiokeila-TT	NC1AI	2	42	59	67	76
Käden kartiokeila-TT	ND2AI	3	26	44	52	44

5.5 Kuvattavuusluokittelu

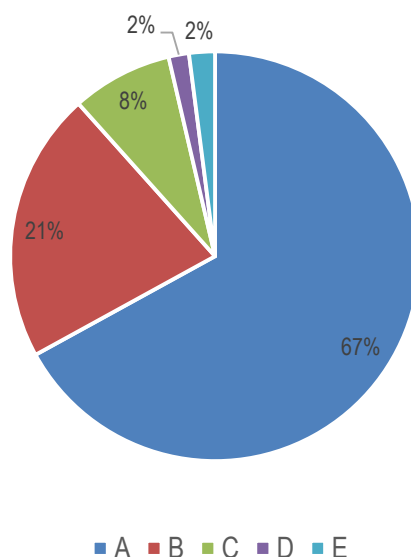
Oulun yliopistollisessa sairaalassa potilaiden kuvattavuusluokittelu on jaettu viiteen eri luokkaan: A, B, C, D ja E. Luokkaan A kuuluvat omatoimiset potilaat. Tähän luokkaan määritellään kaikissa modaliteeteissa perustutkimukset. Luokkaan B määritellään autettavat potilaat. Näitä ovat vieras-kieliset potilaat, siirtymiseen ja riisumiseen apua tarvitsevat potilaat. B luokkaan määritellään myös kanyloitavat, katetroitavat ja peruskuvaukset osastoilla. Luokkaan C kuuluvat tarkkailtavat potilaat. Näitä ovat alle kolmevuotiaat, tajuttomat potilaat, eristyspotilaat, potilaat, joiden siirtämiseen tarvitaan useampi henkilö. Luokkaan D kuuluvat täysin avustettavat ja tarkkailtavat potilaat.

Näitä ovat väkivaltaiset potilaat, intuboidut keskoset tai osastolla olevat levottomat lapset. (Oys kuvattavuustyöryhmä.2015.) Kuvattavuusluokkaan E:hen kirjataan esim. jos potilas ei saapunut tutkimukseen.

Kuvattavuusluokittelua tutkittiin eri modaliteeteissa, röntgenkohtaisesti vuosien 2015 ja 2016 aikana. Liitteessä 6 on esitetty kuvaajana eri modaliteettien kuvattavuusluokittelu vuonna 2015. Vuoden 2016 eri modaliteettien kuvattavuusluokittelu on esitetty liitteessä 7.

5.5.1 Magneettitutkimusten kuvattavuusluokittelu

OYS:ssa tehdään magneettitutkimuksia lastenröntgenissä, avohoitotalon röntgenissä ja päivystysröntgenissä. Vuonna 2015 tehdyissä MRI-tutkimuksissa potilaat luokiteltiin seuraavasti: oma-toiminen (A) 67 %, autettava (B) 21 %, tarkkailtava (C) 8 %, jatkuvaa tarkkailua vaativa (D) 2 % ja ei määritelty (E) 2 % (Kuvio 1). Kuvattavuusluokkaan A oli määritelty 6305 potilasta avohoitotalossa ja päivystysröntgenissä 5001 potilasta. Lastenröntgenissä määriteltiin A luokkaan 1176 potilasta. Kaikissa röntgeneissä kuvattiin eniten potilaita, joiden kuvattavuusluokitteluksi määriteltiin A. (Taulukko 23.)

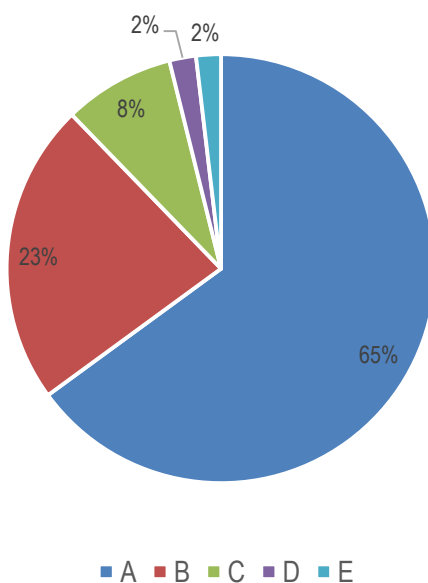


KUVIO 1: MRI kuvattavuusluokittelu röntgeneissä vuonna 2015

TAULUKKO 23: MRI tutkimusten kuvattavuusluokittelu röntgeneittäin vuonna 2015

Luokka	Avohoitotalo		Lasten röntgen		Päivystysröntgen		Kaikki	
A	6305	77%	1176	52%	5001	61%	12482	67%
B	1288	16%	408	18%	2285	28%	3981	21%
C	272	3%	606	27%	607	7%	1485	8%
D	84	1%	39	2%	176	2%	299	2%
E	222	3%	21	1%	137	2%	380	2%
Yht.	8171		2250		8206		18627	

Vuonna 2016 tehdyissä MRI-tutkimuksissa potilaat luokiteltiin seuraavasti: omatoiminen (A) 65 %, autettava (B) 23 %, tarkkailtava (C) 8 %, jatkuvaa tarkkailua vaativa (D) 2 % ja ei määritelty (E) 2 % (Kuvio 2). Kuvattavuusluokkaan A luokiteltiin avohoitotalossa 6255 potilasta ja päivystysröntgenissä 4721 potilasta. Lastenröntgenissä A luokkaan määriteltiin 1318 potilasta. Kaikissa röntgeneissä kuvattiin eniten potilaita, joiden kuvattavuusluokitteluksi määritettiin A. (Taulukko 24.)



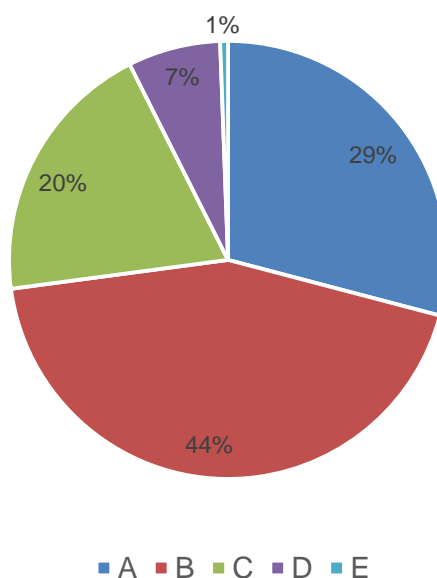
KUVIO 2: MRI kuvattavuusluokittelu röntgeneissä vuonna 2016

TAULUKKO 24: MRI tutkimusten kuvattavuusluokittelu röntgeneittäin vuonna 2016

Luokka	Avohoitotalo		Lasten röntgen		Päivystysröntgen		Kaikki	
A	6255	78%	1318	54%	4721	56%	12294	65%
B	1339	17%	443	18%	2532	30%	4314	23%
C	198	2%	623	25%	764	9%	1585	8%
D	67	1%	49	2%	264	3%	380	2%
E	188	2%	22	1%	144	2%	354	2%
Yhteensä	8047		2455		8425		18927	

5.5.2 Tietokonetomografiatutkimusten kuvattavuusluokittelu

Tietokonetomografiatutkimuksia tehdään keskusröntgenissä ja päivystysröntgenissä. Vuonna 2015 tehdyissä TT-tutkimuksissa potilaat luokiteltiin seuraavasti: omatoiminen (A) 29 %, autettava (B) 44 %, tarkkailtava (C) 20 %, jatkuvaa tarkkailua vaativa (D) 7 % ja ei määritelty (E) 1 %. (Kuvio 3.) Vuonna 2015 kuvattavuusluokkaan A määriteltiin keskusröntgenissä 4430 potilasta ja päivystysröntgenissä 3542 potilasta. Kuvattavuusluokkaan B määriteltiin päivystysröntgenissä 9307 potilasta ja keskusröntgenissä 2695 potilasta. Keskusröntgenissä oli eniten kuvattavuusluokkaan A määriteltyjä potilaita ja päivystysröntgenissä oli eniten kuvattavuusluokkaan B määriteltyjä potilaita. (Taulukko 25.)

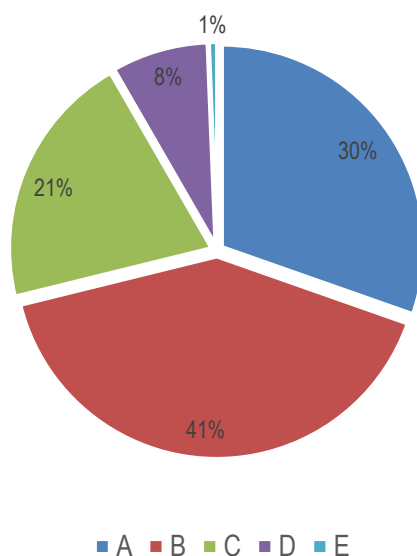


KUVIO 3: TT-tutkimusten kuvattavuusluokittelu röntgeneissä vuonna 2015

TAULUKKO 25: TT-tutkimusten kuvattavuusluokittelu röntgeneissä vuonna 2015

Luokka	Keskusröntgen		Päivystysröntgen		Kaikki	
A	4430	54%	3542	19%	7972	29%
B	2695	33%	9307	49%	12002	44%
C	845	10%	4550	24%	5395	20%
D	196	2%	1679	9%	1875	7%
E	110	1%	48	0%	158	1%
Yhteensä	8276		19126		27402	

Vuonna 2016 tehdyissä TT-tutkimuksissa potilaat luokiteltiin seuraavasti: omatoiminen (A) 30 %, autettava (B) 41 %, tarkkailtava (C) 21 %, jatkuvaa tarkkailua vaativa (D) 8 % ja ei määritelty (E) 1 % (Kuvio 4). Vuonna 2016 keskusröntgenissä määriteltiin kuvattavuusluokkaan A 5724 potilasta ja päivystysröntgenissä 3658 potilasta. Kuvattavuusluokkaan B määriteltiin päivystysröntgenissä 9653 potilasta ja keskusröntgenissä 2940 potilasta. Keskusröntgenissä oli eniten kuvattavuusluokkaan A määriteltyjä potilaita ja päivystysröntgenissä kuvattavuusluokkaan B määriteltyjä potilaita. (Taulukko 26.)



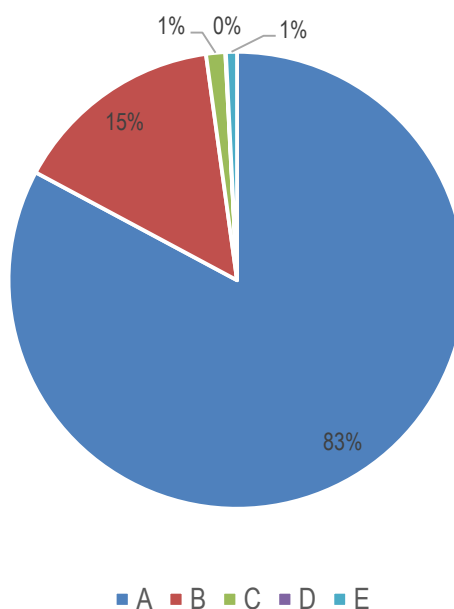
KUVIO 4: TT-tutkimusten kuvattavuusluokittelu röntgeneissä vuonna 2016

TAULUKKO 26: TT- tutkimusten kuvattavuusluokittelu röntgeneissä vuonna 2016

Luokka	Keskusröntgen	Päivystysröntgen	Kaikki
A	5724 57%	3658 18%	9382 30%
B	2940 29%	9653 46%	12593 41%
C	1050 10%	5287 25%	6337 21%
D	210 2%	2168 10%	2378 8%
E	151 1%	43 0%	194 1%
Yhteensä	10075	20809	30884

5.5.3 Kartiokeilatomografiatutkimusten kuvattavuusluokittelu

OYS:ssa Kartiokeilatomografiatutkimuksia tehdään hammasröntgenissä ja päivystysröntgenissä. Vuonna 2015 tehdyissä KKTT-tutkimuksissa potilaat luokiteltiin seuraavasti: omatoiminen (A) 83 %, autettava (B) 15 %, tarkkailtava (C) 1 %, jatkuvaa tarkkailua vaativa (D) 0 % ja ei määritelty (E) 1 % (Kuvio 5). Vuonna 2015 hammasröntgenissä kuvattavuusluokkaan A määriteltiin 1323 potilasta ja päivystysröntgenissä 693 potilasta. Kuvattavuusluokkaan B määriteltiin päivystysröntgenissä 198 potilasta, ja hammasröntgenissä 167 potilasta. Hammasröntgenissä ja päivystysröntgenissä oli eniten kuvattavuusluokkaan A määriteltyjä potilaita. (Taulukko 27.)

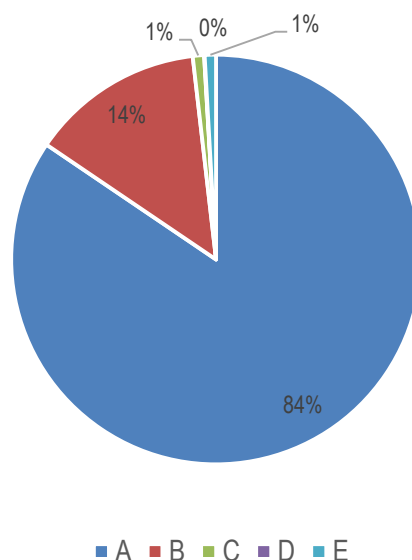


KUVIO 5: KKTT-tutkimusten kuvattavuusluokittelu vuonna 2015

TAULUKKO 27: KKTT-tutkimusten kuvattavuusluokittelu röntgeneissä vuonna 2015

Luokka	Hammasröntgen		Päivystysröntgen		Kaikki	
A	1323	87%	693	76%	2016	83%
B	167	11%	198	22%	365	15%
C	19	1%	14	2%	33	1%
D	0	0%	1	0%	1	0%
E	12	1%	7	1%	19	1%
Yhteensä	1521		913		2434	

Vuonna 2016 tehdyissä KKTT-tutkimuksissa potilaat luokiteltiin seuraavasti: omatoiminen (A) 84 %, autettava (B) 14 %, tarkkailtava (C) 1 %, jatkuvaa tarkkailua vaativa (D) 0 % ja ei määritelty (E) 1 % (Kuvio 6). Vuonna 2016 hammasröntgenissä kuvattavuusluokkaan A määriteltiin 1291 potilasta ja päivystysröntgenissä 701 potilasta. Kuvattavuusluokkaan B määriteltiin päivystysröntgenissä 166 potilasta, ja hammasröntgenissä 157 potilasta. Hammasröntgenissä ja päivystysröntgenissä määriteltiin potilaita eniten A kuvattavuusluokkaan. (Taulukko 28.)



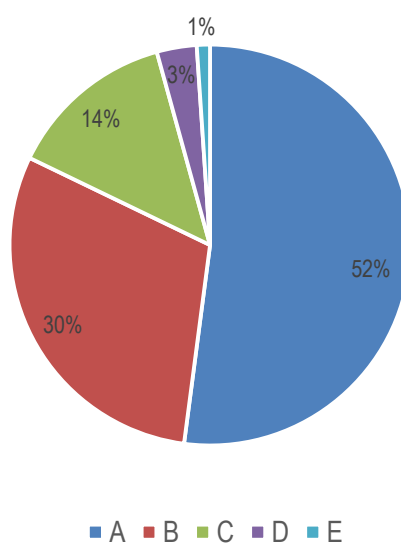
KUVIO 6: KKTT- tutkimusten kuvattavuusluokittelu röntgeneissä vuonna 2016

TAULUKKO 28: KKT-tutkimusten kuvattavuusluokittelu röntgeneissä vuonna 2016

Luokka	Hammasröntgen		Päivystysröntgen		Kaikki	
A	1291	87%	701	80%	1992	84%
B	157	11%	166	19%	323	14%
C	12	1%	9	1%	21	1%
D	1	0%	0	0%	1	0%
E	18	1%	3	0%	21	1%
Yhteensä	1479		879		2358	

5.5.4 Natiivitutkimusten kuvattavuusluokittelu

Natiivitutkimuksia tehdään avohoitotalossa, keskusröntgenissä, lastenröntgenissä ja päivystysröntgenissä. Vuonna 2015 tehdyissä natiivitutkimuksissa potilaat luokiteltiin seuraavasti: omatoiminen (A) 52 %, autettava (B) 30 %, tarkkailtava (C) 14 %, jatkuvaa tarkkailua vaativa (D) 3 % ja ei määritelty (E) 1 % (Kuvio 6). Kuvattavuusluokkaan A määriteltiin avohoitotalossa 24558 potilasta, päivystysröntgenissä 11338 potilasta, lastenröntgenissä 5273 potilasta ja keskusröntgenissä 7903 potilasta. Kuvattavuusluokkaan B määriteltiin päivystysröntgenissä eniten potilaita 18839. Lastenröntgenissä määriteltiin vähiten potilaita kuvattavuusluokkaan B 1433. Avohoitotalossa, keskusröntgenissä ja lastenröntgenissä oli eniten A kuvattavuusluokkaan määriteltyjä potilaita. B kuvattavuusluokkaan oli määritelty potilaita eniten päivystysröntgenissä. (Taulukko 29.)

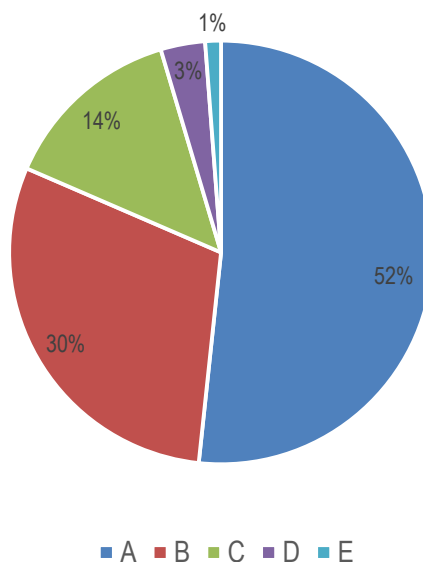


KUVIO 6: Natiivitutkimusten kuvattavuusluokittelu vuonna 2015

TAULUKKO 29: Natiivitutkimusten kuvattavuusluokittelu röntgeneissä vuonna 2015

Luokka	Avohoitotalo		Keskus- röntgen		Lasten röntgen		Päivystys- röntgen		Kaikki	
A	24558	83%	7903	52%	5273	62%	11338	28%	49072	52%
B	3683	12%	4397	29%	1433	17%	18839	46%	28352	30%
C	666	2%	2616	17%	1326	16%	8169	20%	12777	14%
D	25	0%	67	0%	352	4%	2590	6%	3034	3%
E	705	2%	172	1%	88	1%	36	0%	1001	1%
Yht.	29637		15155		8472		40972		94236	

Vuonna 2016 tehdyissä natiivitutkimuksissa potilaat luokiteltiin seuraavasti: omatoiminen (A) 84 %, autettava (B) 14 %, tarkkailtava (C) 1 %, jatkuvaa tarkkailua vaativa (D) 0 % ja ei määritelty (E) 1 % (Kuvio 7). Vuonna 2016 avohoitotalossa määriteltiin kuvattavuusluokkaan A 24016 potilasta, päivystysröntgenissä 10982 potilasta, lastenröntgenissä 8317 potilasta ja keskusröntgenissä 7327 potilasta. Päivystysröntgenissä eniten määritettiin potilaita kuvattavuusluokkaan B 18810 potilasta ja lastenröntgenissä oli määritelty vähiten potilaita B luokkaan 1853. Avohoitotalossa, keskusröntgenissä ja lastenröntgenissä määritettiin eniten potilaita kuvattavuusluokkaan A. B kuvattavuusluokkaan määriteltiin eniten potilaita päivystysröntgenissä. (Taulukko 30.)



KUVIO 7: Natiivitutkimusten kuvattavuusluokittelu röntgeneissä vuonna 2016

TAULUKKO 30: *Natiivitutkimusten kuvattavuusluokittelu röntgeneissä vuonna 2016*

Luok- ka	Avohoitotalo		Keskus- röntgen		Lasten rönt- gen		Päivystys- röntgen		Kaikki	
A	24016	82%	7327	50%	8317	68%	10982	26%	50642	52%
B	4081	14%	4469	30%	1853	15%	18810	45%	29213	30%
C	523	2%	2799	19%	1310	11%	8996	22%	13628	14%
D	16	0%	88	1%	482	4%	2739	7%	3325	3%
E	812	3%	106	1%	226	2%	34	0%	1178	1%
Yht.	29448		14789		12188		41561		97986	

6 POHDINTA

Tutkimuksen validius tarkoittaa sitä, että tutkimus mittaa sitä mitä sen oli alun perin tarkoitus mitata. Miten tutkija on onnistunut muuttamaan teoreettiset käsitteet arkikielen tasolle. Tutkimuksen validius on hyvä, jos siinä ei ole systemaattisia virheitä eikä tutkija ole harhautunut käsitteiden tasolla. (Vilka 2007, 150–151.) Tutkimuksen validiutta tulee tarkastella tutkimuksen aikana (Heikkilä, 2004, 186).

6.1 Tietokonetomografiatutkimukset

STUK:n raportin mukaan (STUK 2016) TT-tutkimusten määrät lisääntyivät 35.1 % viidessä vuodessa. Tutkimustuloksista nähdään, että OYS:ssa tehtyjen TT-tutkimusten määrä lisääntyi viiden vuoden aikana 39.35 % (taulukko 5). Valtakunnallinen kasvu TT-tutkimusten määrässä on nähtävissä myös OYS:ssa. Yleisimmät TT-tutkimukset OYS:ssa olivat pään, vartalon ja vatsan tutkimukset (taulukko 6). Nämä vastaavat tutkimukset ovat myös STUK:n raportoimana yleisimpiä yksittäisiä tutkimuksia.

Päivystysaikana tehtyjen tutkimusten määrä lisääntyi 29,26 % vuodesta 2012 vuoteen 2016 (taulukko 5). TYKS:in ja OYS:n alueilla päivystysaikana kuvattujen TT-tutkimusten määrä on lisääntynyt viidessä vuodessa yli 50 %. (Nikki & Sequeiros 2016,1041.)

Pään, vartalon laaja ja vatsan laajat tutkimusmäärät lisääntyivät vuodesta 2012 vuoteen 2016 (taulukko 6). Luuston ja ligamenttien kuvantamisessa TT ja KKTT ovat MRI-kuvantamista tarkempia menetelmiä. TT:ssä nivelsiteiden ja ligamenttien kalkkeumat, poikkeavat luusillat ja välillevyn repeämät näkyvät hyvin. (Villanen 2015,620.) Vatsan kuvantamisessa monipuolisin menetelmä on TT. Sitä pidetään parhaana tutkimusmenetelmänä akuuteissa tilanteissa, syövän diagnostiikassa ja levinneisyyden selvittelyssä. TT-tutkimus on myös nopea suorittaa, yhdellä hengityspidätyksellä saadaan kuvattua koko vatsan alue. TT-kuvantamisen huono puoli on suuri säteilyaltistus. Keskimääräinen säteilyannos vatsan alueen tutkimuksessa on noin 12 mSv. Tämä vastaa noin neljän vuoden taustasäteilyä. Uusien menetelmien myötä sädeannokset voidaan kuitenkin jopa puolittaa aikaisempaan verrattuna. (Pääkkö 2014,473.)

On nähtävissä, että OYS:ssa alle 35-vuotiaille tehtyjen TT-tutkimusten määrä on vähentynyt prosentuaalisesti kaikista tutkimuksista. Tähän on vaikuttanut OYS:ssa koulutuksen, ohjeistuksen ja magneettikuvauksen kapasiteetin lisääminen. Alle 35-vuotiaille tehtiin 10992 TT-tutkimusta vuosien 2012 ja 2016 aikana. Vuonna 2016 kaikista TT-tutkimuksista tehtiin 8 % alle 35-vuotiaille, kun vuonna 2012 alle 35-vuotiaille tehtiin 10.33 % tutkimuksista. (Taulukko 6.) OYS:ssa tehtiin vuonna 2005 otantatutkimus, jossa selvisi, että jopa lähes kolmasosalle, alle 35-vuotiaille tehdyistä TT-tutkimuksista, ei ollut perusteluja. Eniten turhia kuvauksia tehtiin lannerangan ja ristiluun alueelle. lannerangan TT-tutkimuksista ei oikeutettuja ollut 77 %. Seurannassa vuodelta 2009 alle 35-vuotiaiden potilaiden ei oikeutettuja TT-tutkimuksia oli 13 %, lannerangan TT-tutkimuksia 19 %. (Oikarinen 2012,38.)

Nuorten perusteettomien TT-tutkimusten määrä saatiin laskemaan koulutuksen, ohjeistuksen ja magneettikuvauksen kapasiteetin lisäämisellä. Radiologisen erikoissairaanhoidon koulutuksen lisäksi myös perusterveydenhuollon lääkäreiden, jotka kirjoittavat kuvantamislähetteitä, tulee saada koulutusta. Tutkimuksen perusteella laadittiin ohjeet, joiden mukaan pään ja lannerangan ensisijainen tutkimus nuorilla on magneettikuvaus. Vatsan ja selän tutkimuksista suurin osa nuorista potilaista ohjautuukin nykyisin magneettikuvaukseen, myös päivistystilanteessa. Ennen nuoren potilaan vatsan TT-tutkimukseen lähettämistä suositellaan radiologin konsultaatiota. (Soininen 2010, 2463.)

6.2 Magneettitutkimukset

Selvästi on nähtävissä, että MRI-tutkimusten määrät OYS:ssa lisääntyivät viiden vuoden aikana. Prosentuaalinen kasvu vuodesta 2012 vuoteen 2016 on 27,57 %. (Taulukko 9). STUK:n tekemän raportin mukaan viiden vuoden aikana (vuosina 2011–2015) MRI-tutkimusmäärät lisääntyivät valtakunnallisesti 47 % (STUK 2016). Suomessa alle 1.5 Teslan laitteilla tehtyjen tutkimusten määrä väheni 89 % vuodesta 2011 vuoteen 2015 ja yli 1.5 Teslan laitteilla tehdyt tutkimukset yleistyivät, määrä lisääntyi 147.6 %. (STUK 2016.)

Yleisimpiä yksittäisiä MRI-tutkimuksia olivat lannerangan, pään, pään laajat tutkimukset sekä polven ja/tai säären ja polven ja/tai säären laajat tutkimukset. (STUK 16.) OYS:ssa yleisimmät MRI-tutkimukset vastasivat STUK raportoimia (Taulukko 10).

Kaikkien OYS:ssa tehtyjen MRI-tutkimusten määrät lisääntyivät vuosien 2012 ja 2016 välillä. Esim. lannerangan MRI-tutkimusten määrä lisääntyi vuoteen 2015 asti. (Taulukko 10). Tähän on voinut vaikuttaa vuosina 2010, 2011 ja 2012 tehty tutkimus Oulun alueen terveyskeskuslääkäreiden kaula, rinta ja lannerangan läheteiden oikeellisuudesta. Terveyskeskuslääkäreitä, radiologeja, ja röntgenhoitajia ohjeistettiin TT- ja MRI tutkimusten läheteiden oikeutusarviointiin. Vuonna 2011 täydennettiin myös lähetesuosituksia varsinkin rangan kuvantamisen osalta. (Tahvonen & Oikarinen & Niinimäki & Liukkonen & Mattila & Tervonen. 2016.) Tämän myötä rangan natiivi- ja TT-tutkimukset ovat siirtyneet magneettiin, ionisoimattomiin tutkimuksiin. Magneettitutkimusten kapasiteettiä on myös lisätty (Soininen 2010, 2463).

Myös ylävatsan ja selkärangan tutkimusten määrät lisääntyivät (Taulukko 10). Tätä voidaankin osittain selittää sillä, että vatsan ja selän tutkimuksista suurin osa ohjautuu nykyisin magneettikuvaukseen, myös päivystystilanteessa, kun kyseessä ovat nuoret potilaat (Soininen 2010, 2463). MRI-kuvantaminen vatsan alueella on lisääntynyt viime vuosina. MRI-tutkimus on hitaampi kuin TT, koska MRI-kuvauksessa kerätään useita eri kuvasarjoja eri painotuksilla, kun taas TT-kuvauksessa voidaan selvittää yhdellä kuvasarjalla. Pehmytkudosten erottelukyky on parempi MRI-kuvantamisella kuin muilla menetelmillä. Sappiteiden, maksapesäkkeiden ja lantion alueen syövän paikallislevinneisyyden selvittelyyn MRI on paras menetelmä. TT-tutkimus pyritään korvaamaan MRI-kuvantamisella lasten, nuorten ja raskaana olevien osalta. (Pääkkö 2014,473.)

6.3 Natiivitutkimukset

Viiden vuoden aikana OYS:ssa tehtyjen natiivitutkimusten määrä lisääntyi 4.38 % (taulukko 14). STUK:in raportin mukaan tavanomaisten röntgentutkimusten määrä lisääntyi Suomessa vuodesta 2011 vuoteen 2015 2.7 % (STUK 2016). OYS:ssa tehdyt tavanomaiset natiivitutkimukset olivat vastaavia kuin STUKin raportoimat, eli keuhkojen natiivitutkimus, polven sekä käden ja sormien natiivitutkimukset. OYS:ssa tehtiin ranteen röntgentutkimuksia enemmän kuin polven, käden ja sormien tutkimuksia. STUK raportoi polvien natiivitutkimusten määrän lisääntyneen Suomessa, OYS:ssa on havaittavissa polvien tutkimusmäärien lisääntymistä.

Keuhkojen (thorax) kuvantaminen voidaan erotella tutkimuskoodeittain makuu keuhkokuviin, osastoilla (ulkopuolisiin) otettaviin keuhkokuviin sekä perus keuhkokuviin. Näitä kaikkia tehtiin OYS:ssa yhteensä 201022 kappaletta. (Taulukko 15.)

Radiologisista tutkimuksista yleisin on keuhkokuvaus. Thorax kuvantaminen on helposti saatavilla oleva perustutkimus ja se on edullinen vaihtoehto. Säderasitus on pieni, 0.03 – 0.1 mSv, joka vastaa 4-12 vrk taustasäteilyannosta. Thorax röntgenkuva otetaan usein potilaan oireiden selvittämiseksi esim. hengenahdistus, pitkittynyt yskä, kuume tai rintakipu. Keuhkokuvausta käytetään myös sairauksien seurannassa. Kuvasta nähdään mm. sydämen koko ja mediastinumien rakenne, onko potilaalla pleuranestettä ja saadaan yleiskäsitys keuhkoparenkyymin tilasta. (Jartti 2013,1467.)

Lannerangan röntgentutkimukset ovat vähentyneet vuoteen 2016 saakka. Kuitenkin vuodesta 2012 vuoteen 2013 tutkimusmäärät lisääntyivät. Vuodesta 2014 lähtien lannerangan natiivitutkimukset ovat vähentyneet (vuonna 2014 2248 tutkimusta), ja vuonna 2016 niitä tehtiin 1979 kappaletta. (Taulukko 18.) Lannerangan tutkimuksissa säteilyannos on natiivitutkimusten suurimpia. Joissakin tutkimuksissa on esitetty, että jopa 50 % lannerangan natiivikuvantamisista on aiheettomia. (Tahvonen & Oikarinen & Niinimäki & Liukkonen & Mattila & Tervonen. 2016.). Vuonna 2010, 2011 ja 2012 tehdyssä tutkimuksessa keskityttiin Oulun alueen terveyskeskuslääkäreiden tekemien kaula-, rinta ja lannerangan lähetteen oikeutukseen. Vuodesta 2010 vuoteen 2012 lannerangan tutkimusten määrä väheni 53 % (Tahvonen & Oikarinen & Niinimäki & Liukkonen & Mattila & Tervonen. 2016.) Tarkennetut lähetekäytännöt voivat olla selittävä tekijä lannerangan tutkimusten vähenemiseen myös vuosien 2013–2016 välillä.

6.4 Kartiokeilatogramfiatutkimukset

OYS:ssa KKTT-kuvantaminen on lisääntynyt vuosien 2012–2016 välillä 217.62 %. Tutkimusmäärät ovat lisääntyneet sekä virka-aikana, että päivystysaikana. (Taulukko 21.) Vuonna 2015 tehtiin 2442 KKTT-tutkimusta, kun vuonna 2012 tehtiin 749 tutkimusta (Taulukko 19). OYS:ssa on nähtävissä samansuuntaista tutkimusmäärien lisääntymistä, kuin STUK raportoi valtakunnallisesti. STUK raportoi kartiokeilatietokonetomografiatutkimuksia (KKTT) vuonna 2015 28417 kpl, 5.2 tutkimusta tuhatta asukasta kohti. Määrä on lähes yhdeksän kertaa suurempi, kuin vuonna 2011, jolloin ensimmäiset KKTT-laitteet olivat vasta tulleet Suomeen. Laitekannan kasvu ja lisääntyneet käyttötarkoitukset selittänevätkin tutkimusmäärien nopeaa kasvua. (STUK 2016.)

6.5 Kuvattavuusluokittelu

Kuvattavuusluokittelun määrittämisessä olemme työharjoitteluissa eri röntgeneissä havainneet huomattavia eroja. Täysin selviä yhteisiä käytäntöjä kuvattavuusluokituksen määrittämiselle ei ole. Useasti luokitus perustuu hoitajan henkilökohtaiseen mielipiteeseen esim. vieraskieliset potilaat, jotkut hoitajat määrittelevät suoraan luokkaan autettava (B), kun taas toiset, jos potilas on ollut täysin omatoiminen, mutta vieraskielinen luokkaan omatoiminen (A). Joissakin sairaaloissa merkitään luokitukseksi aina tarkkailtava (C), jos potilaalle on laitettu tutkimusta varten kanyyli ja tutkimuksessa käytetään varjoainetta, toisessa paikassa, jos potilas on muuten omatoiminen luokitus on omatoiminen (A). Englannissa, Suffolkin yliopistossa tehdyssä tutkimuksessa käsiteltiin, miten röntgenhoitajat arvioivat ja kategorisoivat potilaan, saatavilla olevien tietojen perusteella. Tutkimuksen mukaan potilaiden luokittelu vaikutti hoitajien työmäärään. Röntgenhoitajat kokivat, että potilaan tilan määrittely auttaa heitä päättämään, miten tutkimus suoritetaan, kuinka potilasta käsitellään ja antaa näkemyksen, kuinka kauan tutkimus kestäisi. Potilaiden luokittelu aikaisempien kokemusten perusteella auttaa päättämään, mitä on odotettavissa. Luokittelu perustuu röntgentutkimuksen läheteeseen ja se tehdään ennen kuin potilas kutsutaan tutkimuhuoneeseen. (Strudwick, 55.)

Vuoden 2015 ja 2016 kuvattavuusluokitteluista nähdään, että luokkaan A (omatoiminen) on luokiteltu eniten potilaita, joille tehtiin mri-, natiivi- tai KKTT-tutkimus. B (autettava) luokkaan luokiteltiin eniten potilaita, joille on tehty TT-tutkimus, ja päivystysröntgenissä oli kumpanakin vuonna eniten potilaita, joiden kuvattavuusluokitteluksi määriteltiin B (autettava). Päivystysröntgenissä vuosina 2015 ja 2016 kaikissa modaaliteeteissä on eniten potilaita, joiden kuvattavuusluokitukseksi määriteltiin B (autettava). (Liite 6.) (Liite 7.)

6.6 Tutkimuksen luotettavuus ja eettisyys

Tutkimukselle haettiin ennen aloittamista tutkimuslupa. Tutkimusmateriaali ei sisällä potilaiden henkilötietoja. Virheellisuuden mahdollisuus on numeraalisen tiedon käsittelyssä. Numerot ja taulukot tarkastettiin useampaan kertaan virheiden pois sulkemiseksi. Raportteja ajettiin monesta eri näkökulmasta ja kaikkien raporttien oikeellisuus myös toisiinsa verrattuna tarkastettiin useampaan kertaan (samaa tietoa eri näkökulmasta).

Rehellisyys, huolellisuus, vastuullisuus, tarkkuus ja avoimuus ovat tutkimusetiikan näkökulmasta hyvän tieteellisen käytännön lähtökohtia (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2012, 8). Tutkimustietoa ei muutettu, vaan tulokset tuotiin julki juuri sellaisina kuin ne ovat.

Tutkimuksen reliabiliteetti tarkoittaa, että tutkimustulokset eivät ole sattumanvaraisia vaan tulokset pysyvät samana mittauksesta toiseen, tutkimus on toistettavissa. Tutkimus on luotettava, kun tulokset ovat toistettaessa samat riippumatta tutkijasta. Reliabiliteettia täytyy arvioida jo tutkimuksen aikana. Sitä voidaan arvioida myös tutkimuksen jälkeen. Mittaustuloksia ei tule yleistää tehdyn tutkimuksen ulkopuolelle, ne ovat päteviä tietyssä ajassa ja paikassa. Reliabiliteetissa tarkastellaan mittaukseen liittyviä asioita ja tutkimuksen toteutuksen tarkkuutta, eli tutkimuksessa ei ole satunnaisvirheitä. (Vilka 2007, 149)

6.7 Jatkotutkimuksen aiheet ja oma oppiminen

Tutkimusmateriaali oli niin laaja, että siitä voi poimia useitakin osa-alueita jatkotutkimuksen aiheeksi. Käytettävissä ei ollut tietoa laitekantojen muutoksista, joten emme voineet pohdinnossamme vertailla laitekehitystä tutkimustuloksiin. Jatkotutkimusaiheena voisi olla myös laitteiden määrän ja kehityksen vaikutus tutkimusmäärien muutoksiin eri modaliteeteissa, sekä uusien laitehankintojen vaikutukset OYS:n tutkimusmääriin. Jatkotutkimusaiheena voisi olla myös toiminnan tehostamisen eli LEAN työn vaikutus tutkimusmääriin.

Tarkemmin voisi myös perehtyä kuvattavuusluokitteluun. Miten esim. kuvattavuusluokittelu vertautuu siihen, kuinka kauan potilaan tutkimuksessa menee aikaa. Miten kuvattavuusluokittelu jakautuu eri vuorokauden tai viikonpäivän mukaan, tai kuinka monta hoitajaa on ollut mukana potilaan kuvaustilanteessa eri tutkimuksissa, kun kuvattavuusluokitukseksi hoitaja on määritellyt B, C tai D. Kuvattavuusluokittelu E ja erityisesti koodi "Tutkimus peruttu, asiakas ei tullut", kuinka paljon potilaat jättävät tulematta tutkimukseen ja mitkä ovat tulematta jättämisen syyt.

Opinnäytetyötä tehdessä opittiin paljon tutkimuksen tekemisestä ja tiedonhausta. Yhteistyö opinnäytetyön tekemisessä sujui hyvin, ja työnjako toimi selkeästi. Tietoperustan tekeminen aloitettiin maaliskuussa 2016. Sitä tehtiin koulussa, ja osittain itsenäisesti kotona. Tietoperustaan löytyi hyvin materiaalia. Välillä oli haasteellista miettiä, mikä on olennaista tietoa tietoperustassa, kun

lopullisia tutkimuskysymyksiä ei oltu vielä määritelty. Suunnitelmaa tehtiin alkuvuodesta 2017 työharjoittelujen ja opintojen kanssa samanaikaisesti mikä aiheutti haasteita aikataulutukseen.

Loppuraportin tekeminen aloitettiin kesällä 2017, kun tutkimusmateriaali saatiin OYS:ltä. Loppuraporttia tehtiin itsenäisesti kotona iltaisin ja viikonloppuisin. Viikoittain pidettiin puhelinpalaveri, jossa käytiin läpi työn eteneminen ja suunniteltiin mitä vielä tehtäisiin. Aihe oli mielenkiintoinen ja työn edetessä oli mielenkiintoista vertailla tuloksia eri röntgeneiden välillä. Ennen tutkimusmateriaalin käsittelyä kysimme OYS:n tulosalueen ylihoitajalta tarkennusta, mitkä voisivat olla asioita, joihin meidän olisi ehkä hyvä keskittyä, ja mitkä näkökulmat olisivat kiinnostavia OYS:n kannalta. Yritimme parhaamme mukaan sovittaa yhteen sekä OYS:n toiveet, että vastata asettamiimme tutkimuskysymyksiin, pitäen mielessä opinnäytetyön laajuuden. Haasteena oli tutkimusmateriaalin laajuus, materiaalin pohjalta olisi voinut tehdä lukuisia tutkimuksia eri näkökulmasta.

Tutkimusaineisto käsiteltiin Microsoft Excel taulukkolaskentaohjelmalla, suodattimia ja laskukäyttöä apuna käyttäen. Etuna oli tekijöiden aiemmin hankitut taidot Excel taulukkolaskentaohjelman käytöstä. Loppuraportin tekemisen aikana molemmat tekijät kävivät töissä, joten tekeminen hidastui. Näin jouduttiinkin siirtämään alun perin ajateltua opinnäytetyön valmistumisen ajankohtaa. Voimavaroja jouduttiin etsimään, jotta opinnäytetyö saatiin tehtyä syksyn 2017 aikana. Opinnäytetyön tekemisessä oli etuna kummankin tekijän aikaisempi työkokemus tietotekniikan alueelta, numeraalisten lukujen raportoinnista sekä analysoinnista. Etuna oli myös työharjoittelun aikana saatu kokemus OYS:n eri röntgenosastojen toiminnasta ja niissä tehtävistä tutkimuksista.

LÄHTEET

Euroopan komission ympäristöasioiden pääosasto. Säteilysuojelu 118. Euroopan yhteisöjen virallisten julkaisujen toimisto 2001. Kvantamistutkimuksia koskevat lähettämissuosituksset. Hakupäivä 14.9.2016. http://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/118_fi.pdf

European Union. 2014. Medical Radiation Exposure of the European Population. Hakupäivä 18.2.2017. <https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/RP180.pdf>

Jartti, Airi. 2013. Milloin riittää thorax kuva, milloin tehdään TT. Lääkärilehti. 68 (20), 1467 – 1468. <http://www.laakarilehti.fi/ajassa/paakirjoitukset/milloin-riittaa-thoraxkuva-milloin-tehdaan-tt/>

Heikkilä, T. 2014. Tilastollinen tutkimus. 9. uusittu painos. Helsinki: Edita Prima Oy.

Holopainen, Martti – Pulkkinen, Pekka 2012. Tilastolliset menetelmät. 5.-8. painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Kananen, Jorma. 2008. Kvantti kvantitatiivinen tutkimus alusta loppuun. Jyväskylän yliopistopaino.

Louhivuori, Ulla 2016. Kvantamisen natiivitutkimusten hoitoisuusluokitus. Oulun Yliopisto, Lääketieteen tiedekunta. Pro Gradu tutkielma. Hakupäivä 30.9.2016
<http://jultika oulu.fi/files/nbnfioulu-201606172524.pdf>

Nikki, Marko & Sequeiros, Roberto Blanco. Päivystyksellinen kuvantaminen on muutoksessa. Lääkärilehti 15 (71), 1041. <http://www.laakarilehti.fi/ajassa/paakirjoitukset/paivystyksellinen-kvantaminen-on-muutoksessa/>

Oikarinen, Heljä. 2012. Lähettämistä koskevat suositukset -toteutuminen. Sädeturvapäivät 2012. Hakupäivä 27.9.2016. http://www.sadeturvapaivat.fi/index.php?id=688&cat_ids=x86x#cat86

Oikarinen, Heljä.2012. Milloin röntgentutkimus on oikeutettu. Lääkärilehti 10 (67), 748.
<http://www.laakarilehti.fi/ajassa/paakirjoitukset/milloin-rontgentutkimus-on-oikeutettu/>

Oikarinen, H. Meriläinen S. & Tervonen O. 2009. Röntgenlähetteen oikeutus arvioitava etukäteen. Lääkärilehti 64 (11), 1040–1042. <http://www.laakarilehti.fi/arkisto/laaketieteellinen-kirjoitus/rontgenlahetteen-oikeutus-arvioitava-etukateen/>

Oikarinen, H & Tenkanen - Rautakoski,P. 2016. Lisää harkintaa säteilyä altistaviin tutkimuksiin. Lääkärilehti 47(71), 2994 – 2995. Hakupäivä 27.11.2016
<http://www.laakarilehti.fi/ajassa/paakirjoitukset-tiede/lisaa-harkintaa-sateilylle-altistaviin-tutkimuksiin/>

OYS kuvattavuustyöryhmä. Kuvattavuus 13.1.2015

Pääkkö, Eija. 2014. Oireesta diagnoosiin –minkä kuvantamistutkimuksen valitsen vatsan kuvaukseen? Lääkärilehti. 69 (7),473-479. <http://www.laakarilehti.fi/tieteessa/katsausartikkeli/oireesta-diagnoosiin-minka-kuvantamistutkimuksen-valitsen-vatsan-kuvaukseen/>

Soininen, M. 2010. OYS vähensi nuorten TT-kuvauksia. Lääkärilehti 65 (32), 2463.

Strudwick,R.M. 2016. Labelling patients. Radiography 22, 50 - 55.

Säteilylaki 27.3.1991/592.Hakupäivä 15.9.2016.
<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1991/19910592>

Säteilyturvakeskus 2016. Radiologisten tutkimusten ja toimenpiteiden määrät vuonna 2015. Hakupäivä 20.2.2017. <http://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/131372/stuk-b207.pdf?sequence=3>

Tahvonen & Oikarinen & Niinimäki & Liukkonen & Mattila & Tervonen. 2016. Justification and active guideline implementation for spine radiography referrals in primary care. Acta Radiologica.

Tutkimuseettinen neuvottelukunta. 2012. Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa, 8

Tuomi, J. 2007. Tutki ja lue. Johdatus tieteellisen tekstin ymmärtämiseen. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.

Pohjois-Pohjanmaan sairaanhoitopiiri 2017. Tutkimus. Haettu 12.2.2017.
<http://www.ppsHP.fi/tutkijoille>

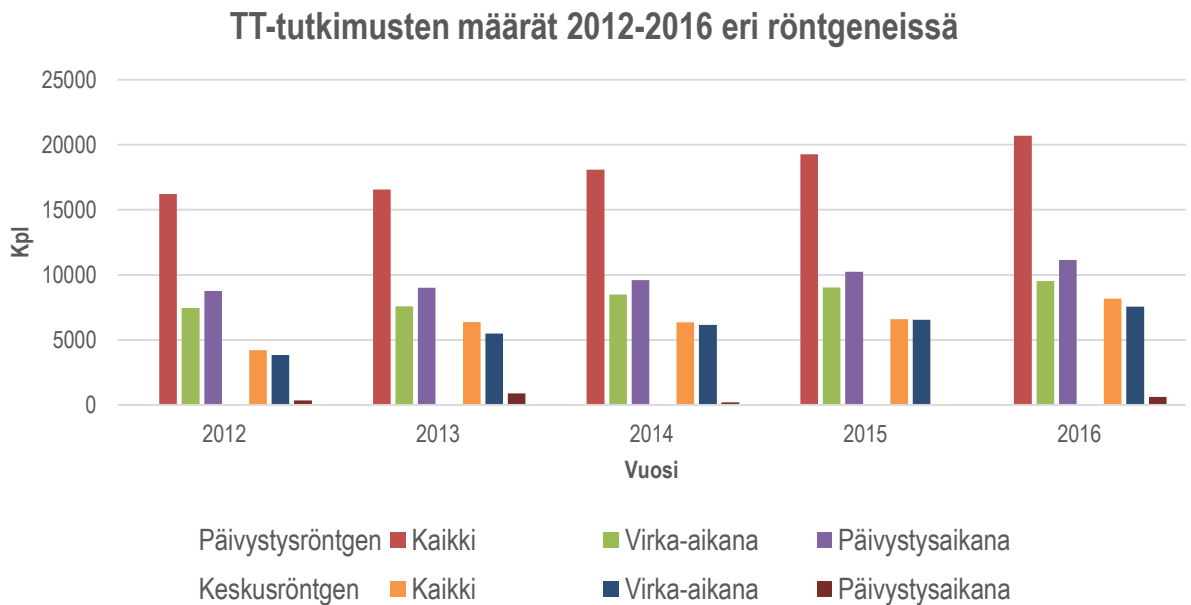
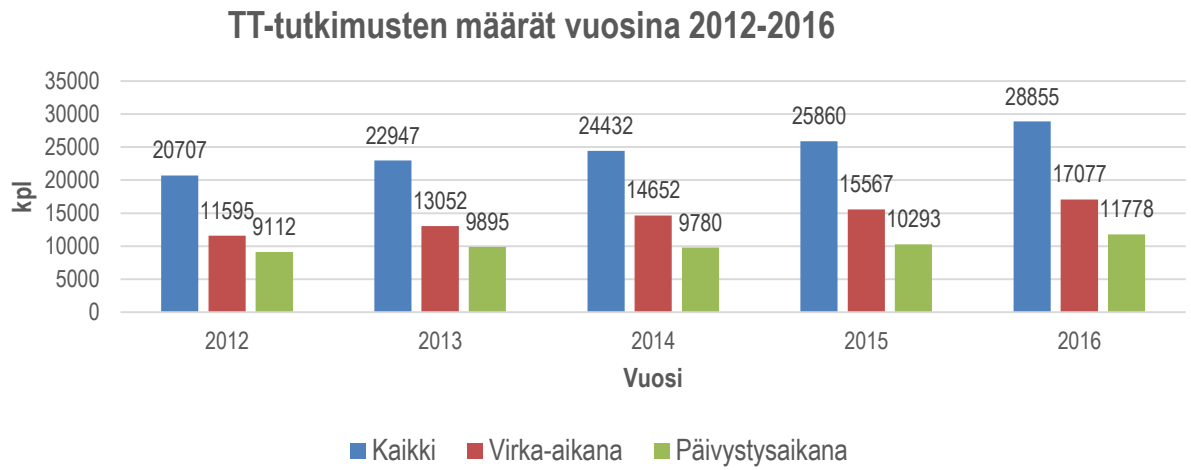
Vilka, H. 2007. Tutki ja mittaa: määrällisen tutkimuksen perusteet. Helsinki: Tammi.

Villanen, Seppo. 2015. Magneettikuvauksen valta-asema horjuu. Lääkärehti.70 (10), 620-621.
<http://www.laakarilehti.fi/ajassa/keskustelua/magneettikuvauksen-valta-asema-horjuu/>

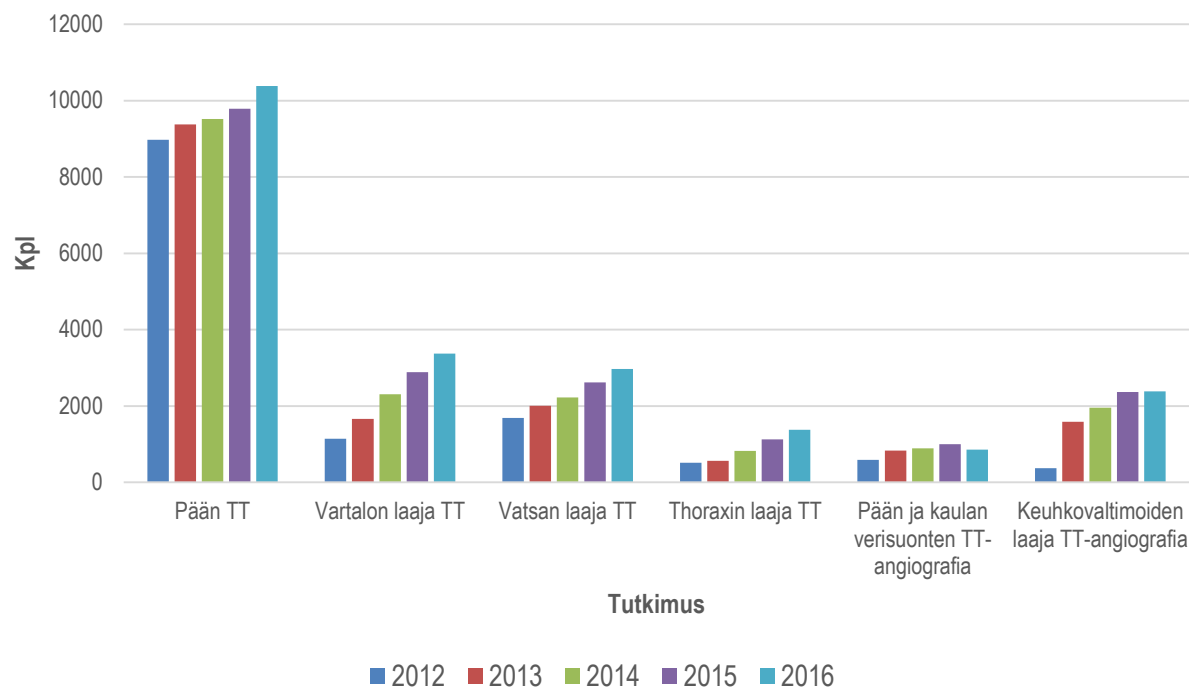
LIITTEET

LIITE 1

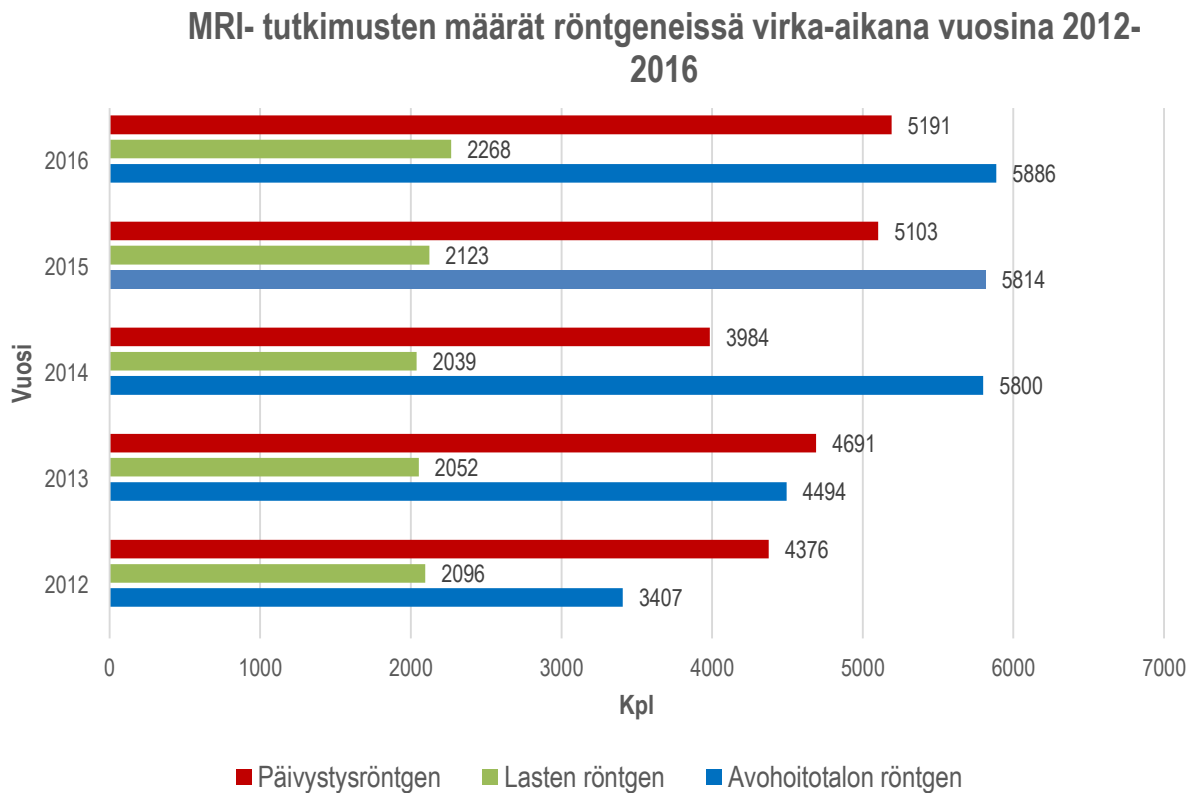
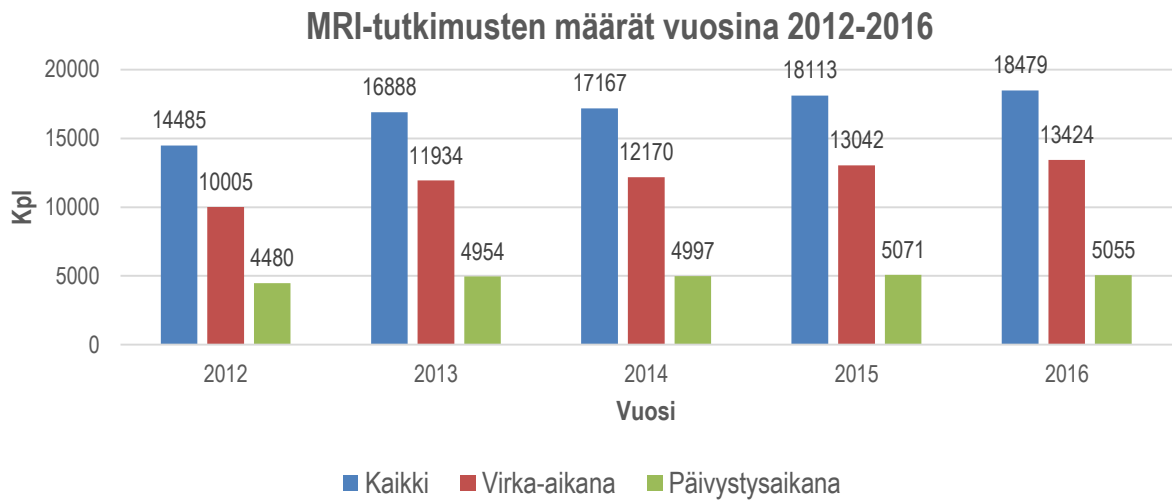
KUVAAJAT TT-TUTKIMUSTEN MÄÄRISTÄ VUOSINA 2012 – 2016



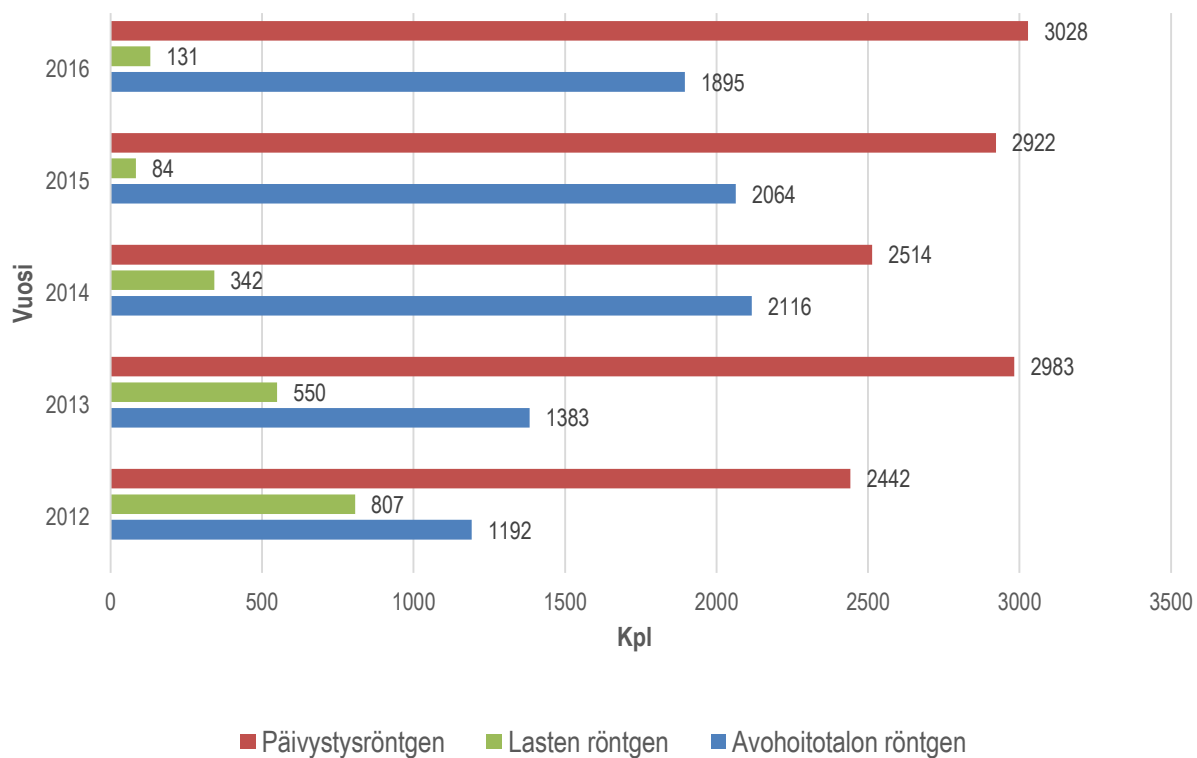
Yleisimpien TT-tutkimusten määrät vuosina 2012-2016



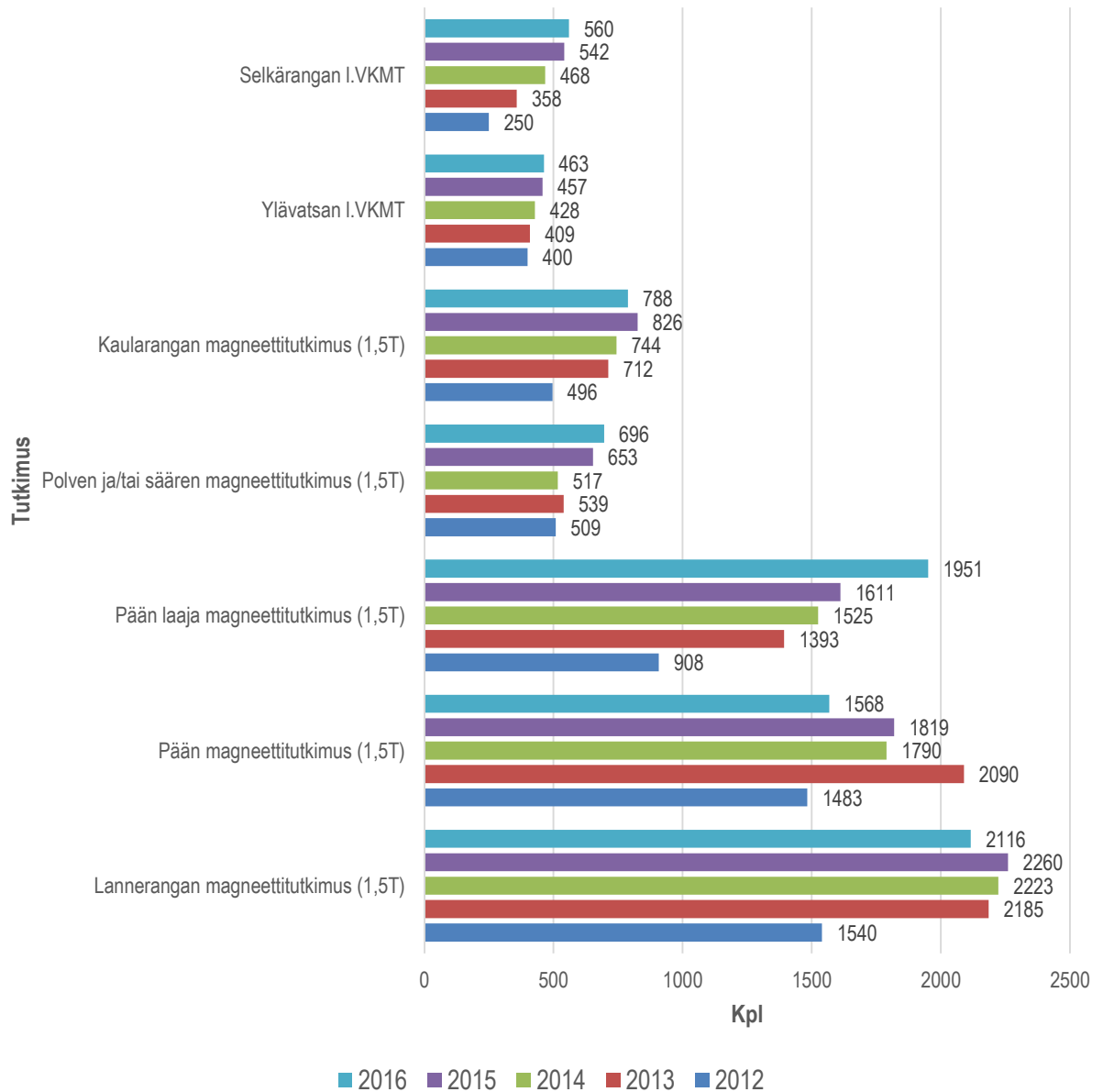
KUVAAJAT MRI-TUTKIMUSTEN MÄÄRISTÄ VUOSINA 2012 – 2016



MRI- tutkimusten määrät röntgeneissä päivystysaikana vuosina 2012-2016

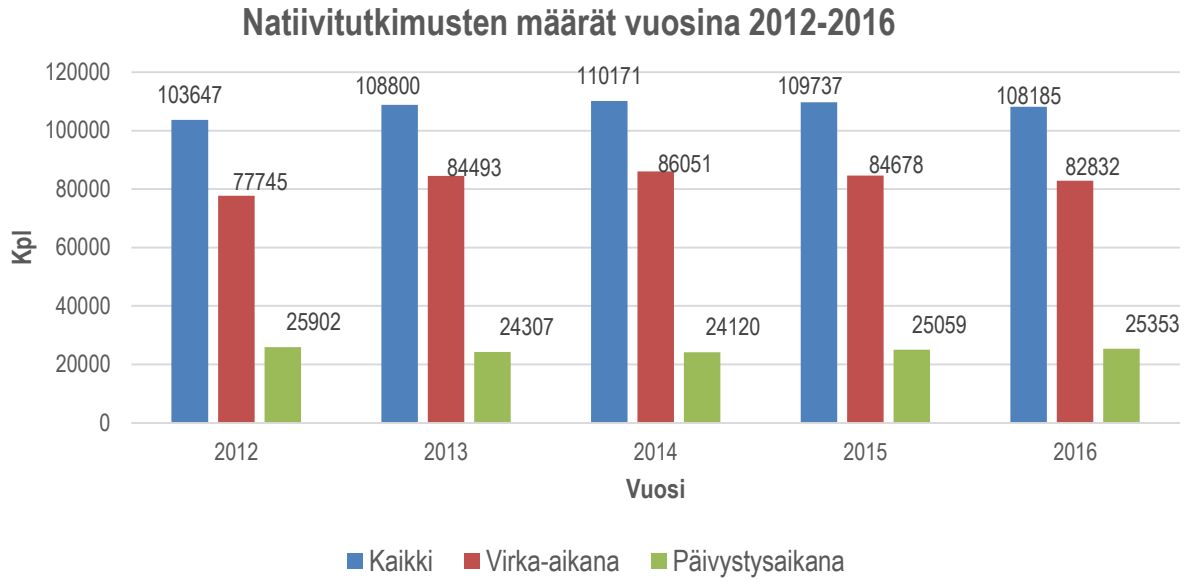


Yleisimpien magneettitutkimusten määrät vuosina 2012-2016

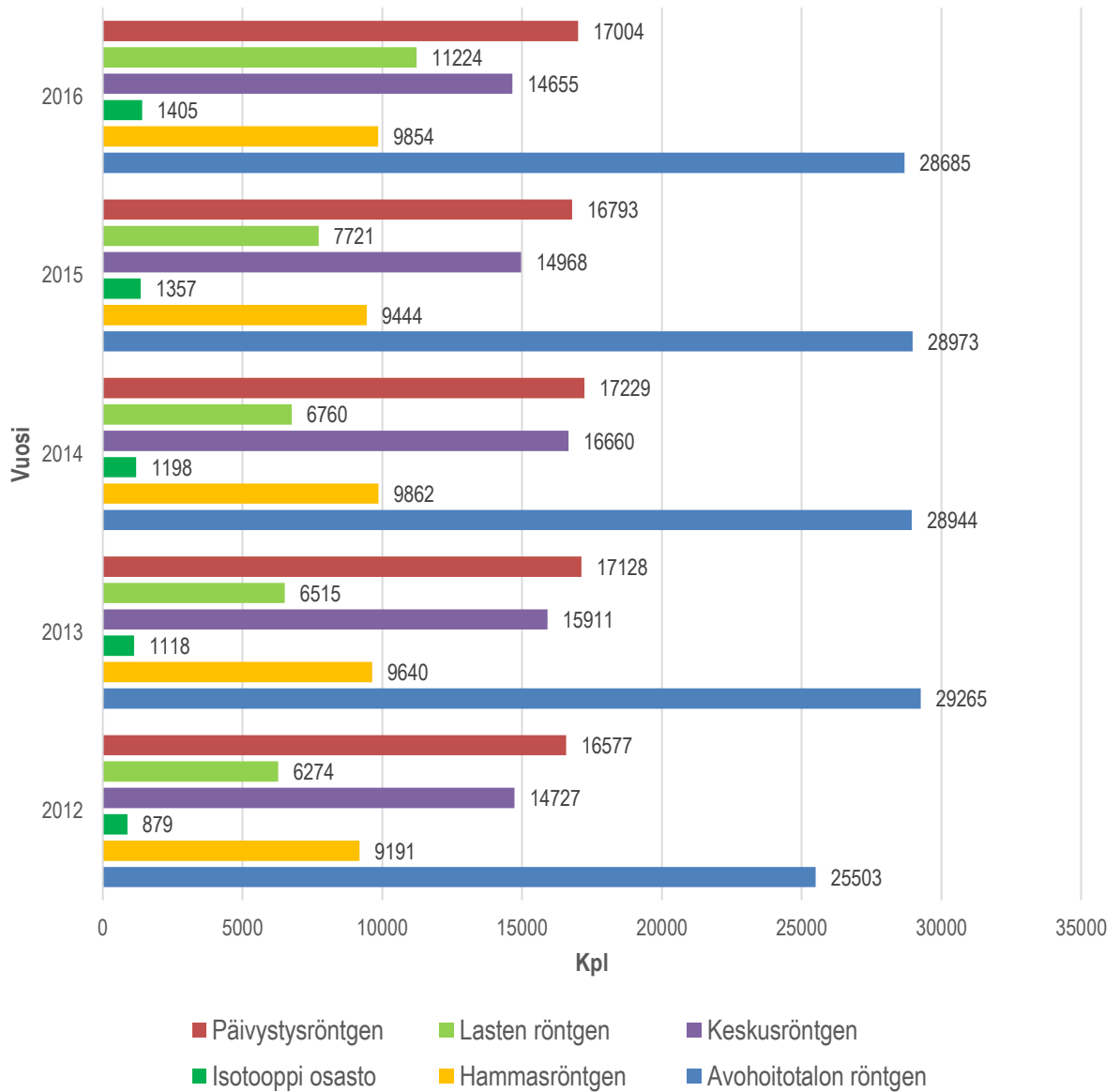


LIITE 3

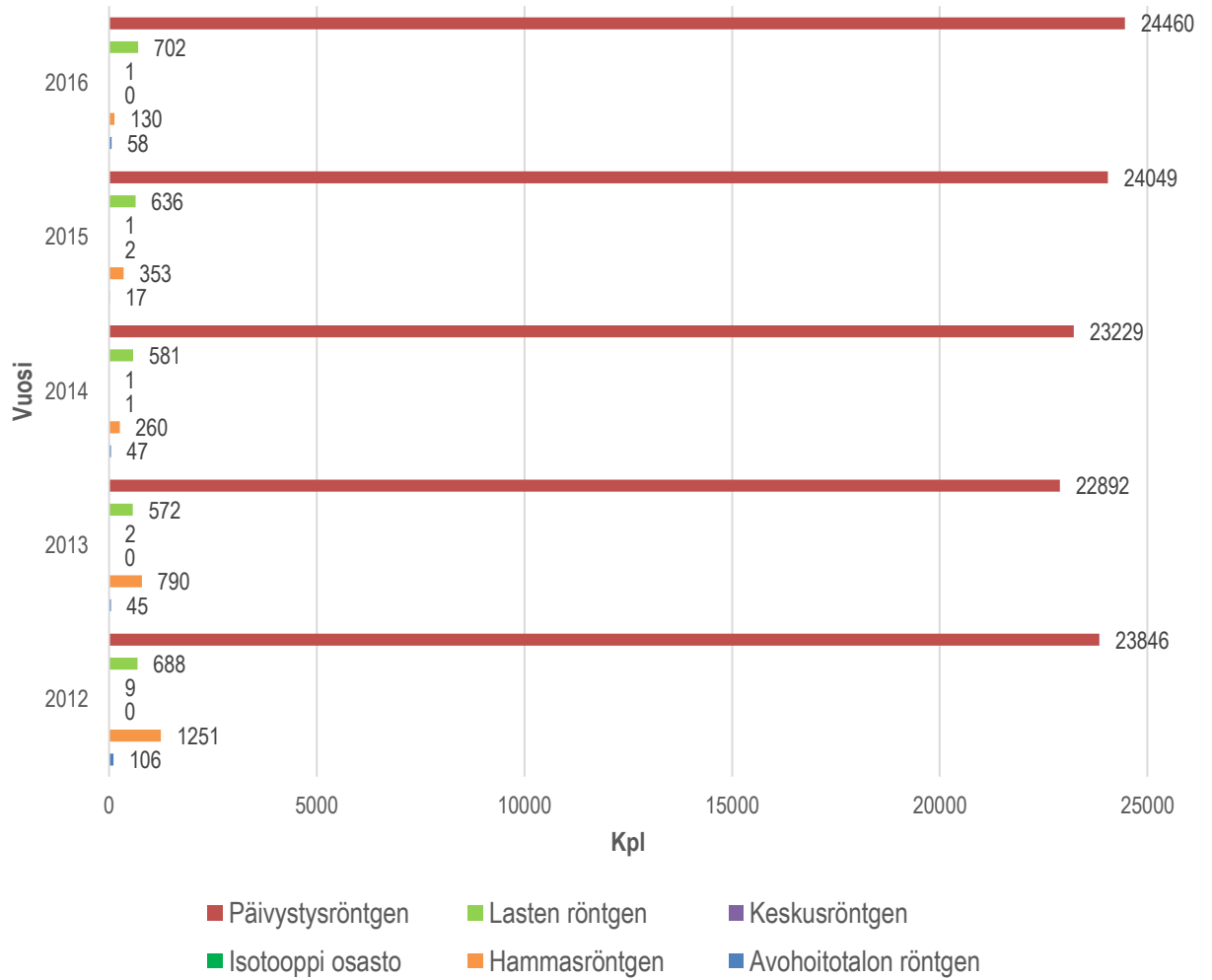
KUVAAJAT NATIIVITUTKIMUSTEN MÄÄRISTÄ VUOSINA 2012 – 2016



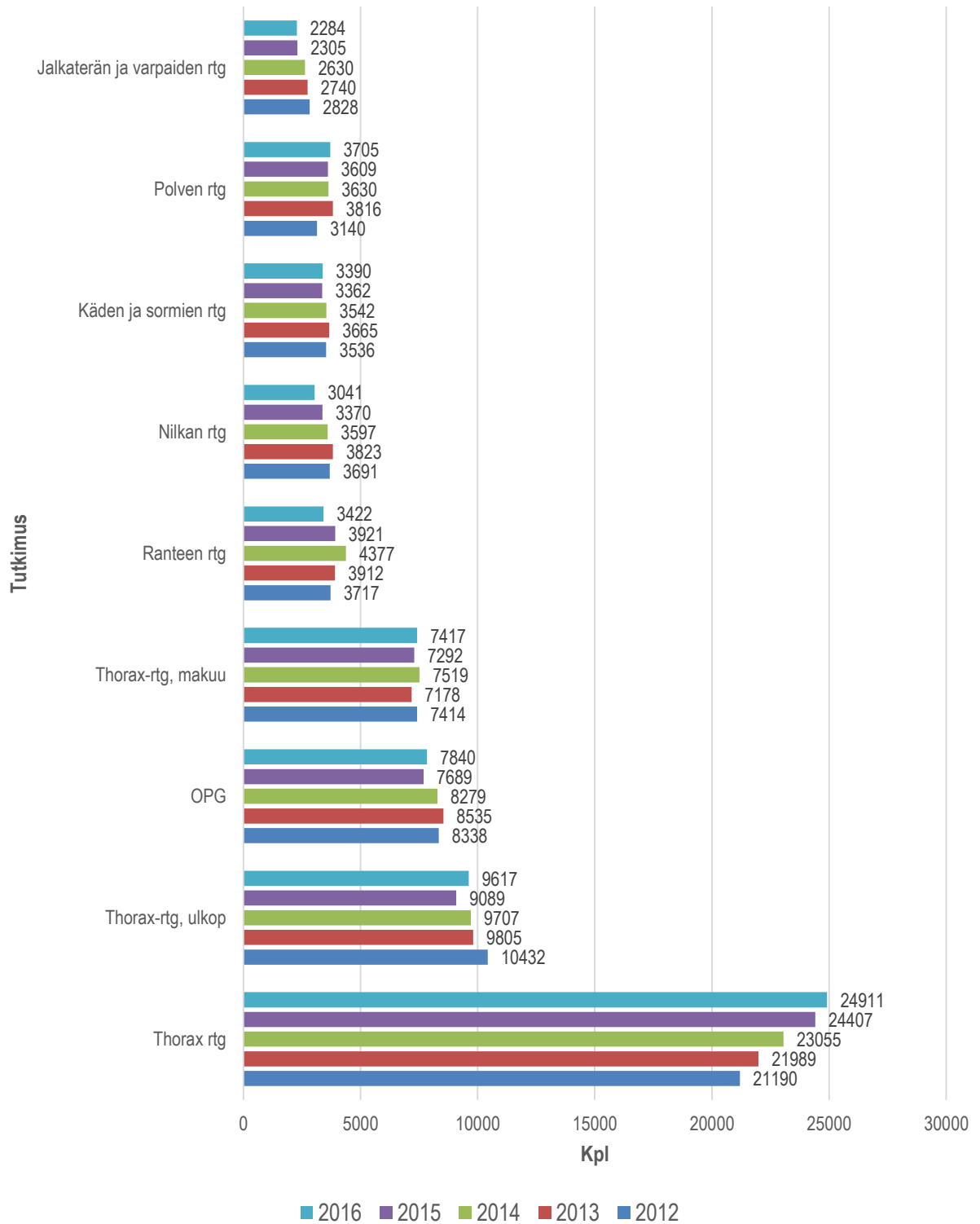
Natiivitutkimusten määrät eri röntgeneissä virka-aikana vuosina 2012-2016



Natiivitutkimusten määrät eri röntgeneissä päivystysaikana vuosina 2012-2016

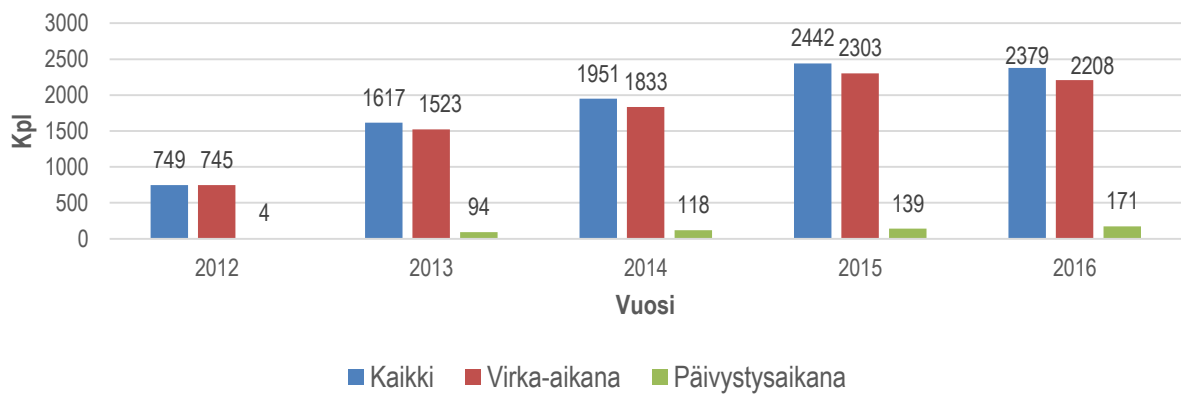


Yleisimpien natiivitutkimusten määrät vuosina 2012-2016

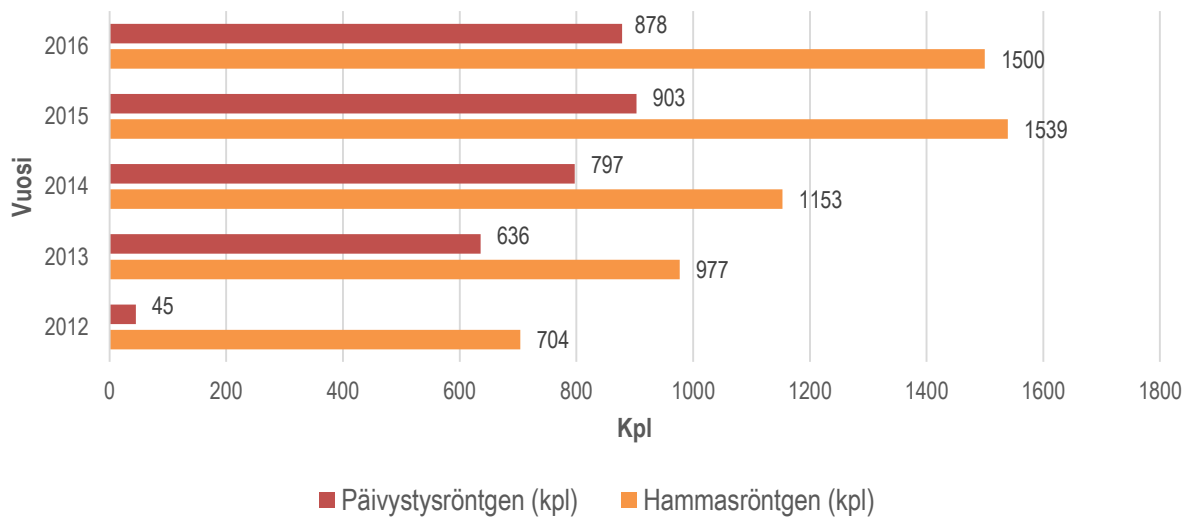


KUVAAJAT KKTT-TUTKIMUSTEN MÄÄRISTÄ VUOSINA 2012 – 2016

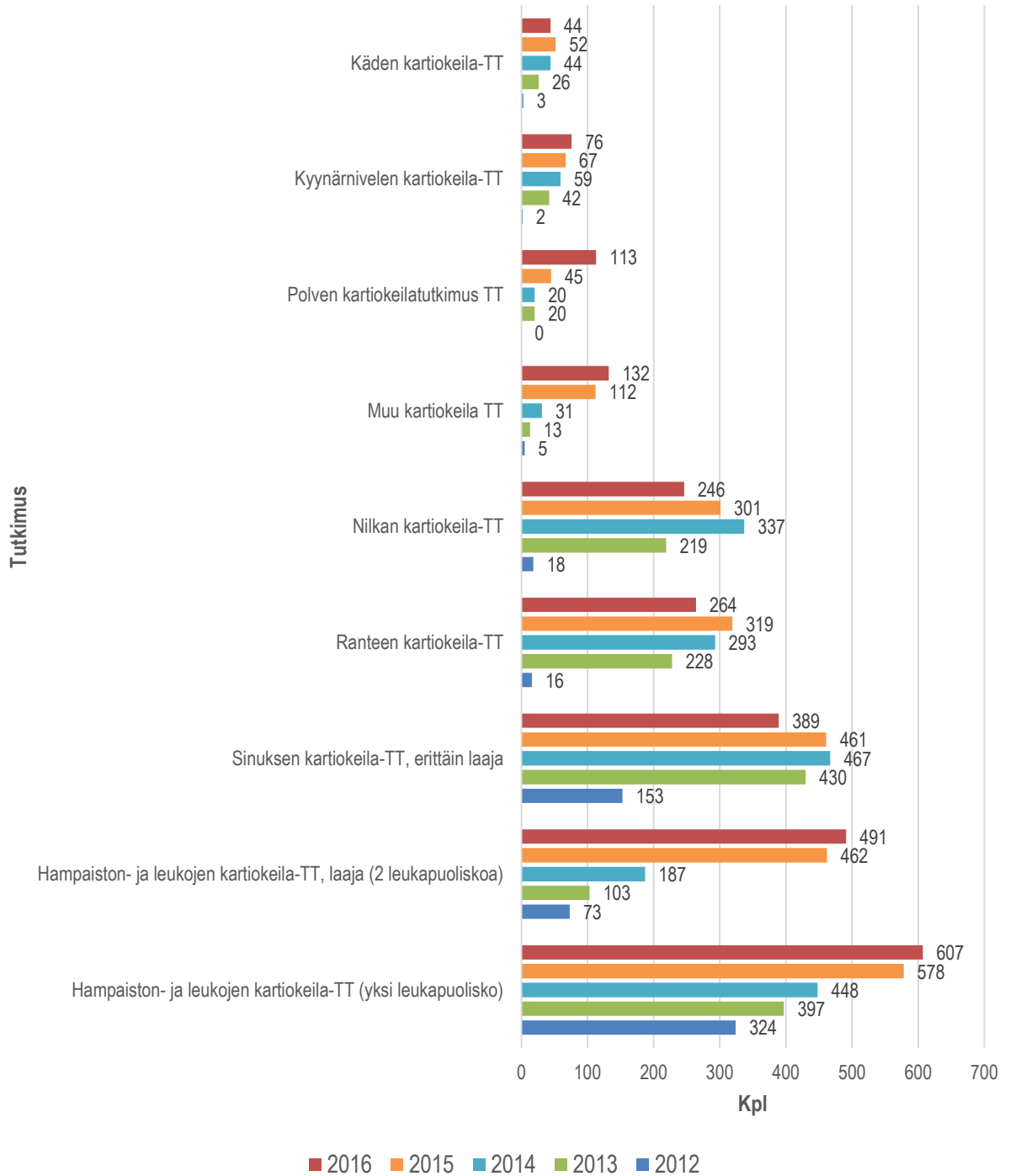
KKTT-Tutkimusten määrät hammas- ja päivystysröntgenissä vuosina 2012-2016



KKTT tutkimusten määrät hammas- ja päivystysröntgenissä vuosina 2012-2016

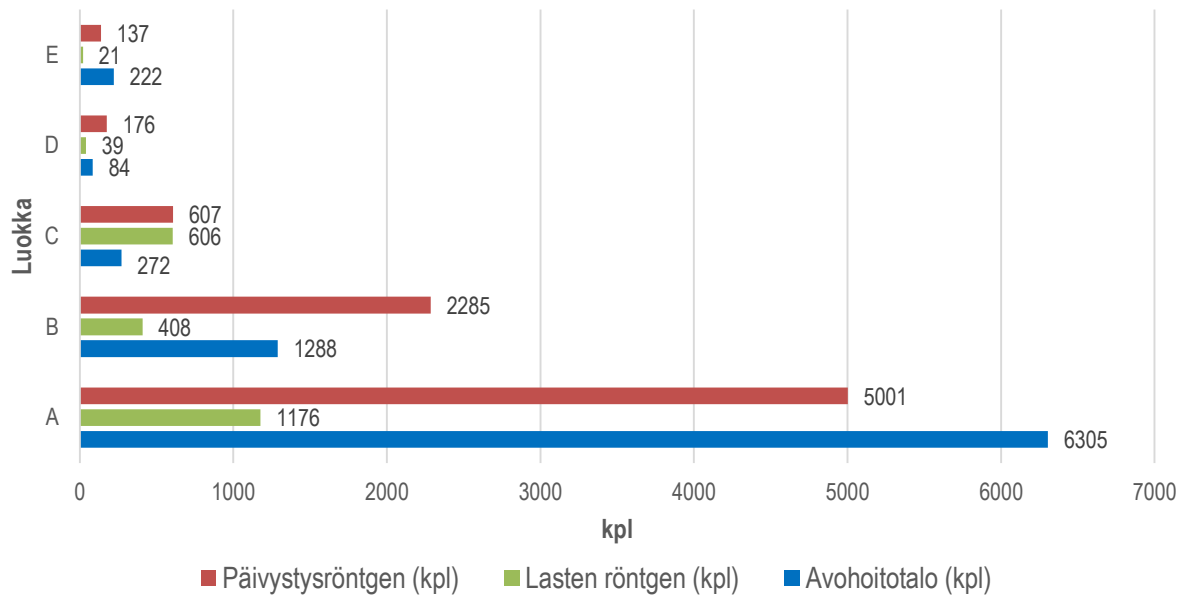


Yleisimpien KKTT-tutkimusten määrät hammas- ja päivystysröntgenissä vuosina 2012-2016

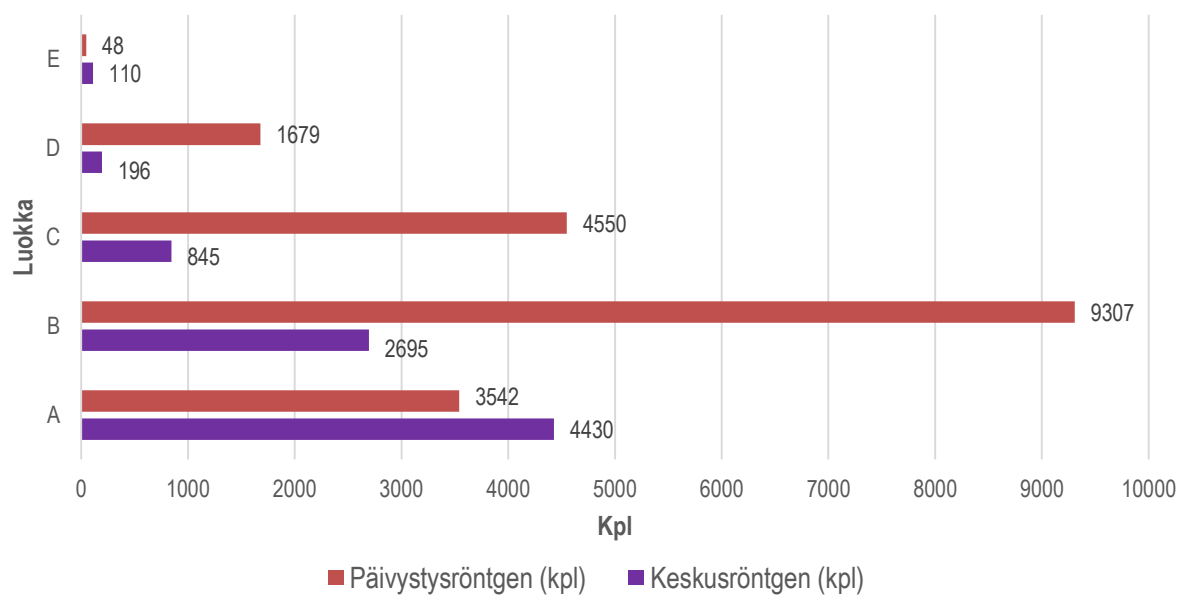


KUVAAJAT MRI-, TT-, KKT- JA NATIIVITUTKIMUSTEN KUVATTAVUUSLUOKITUKSISTA
VUOSINA 2015

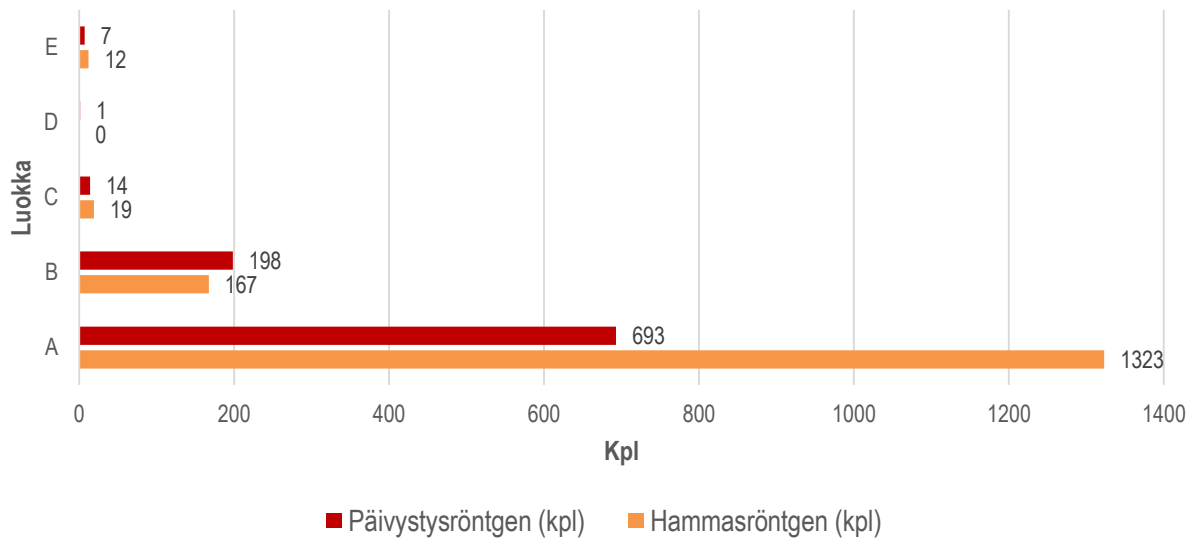
MRI Kuvattavuusluokittelu eri röntgeneissä 2015



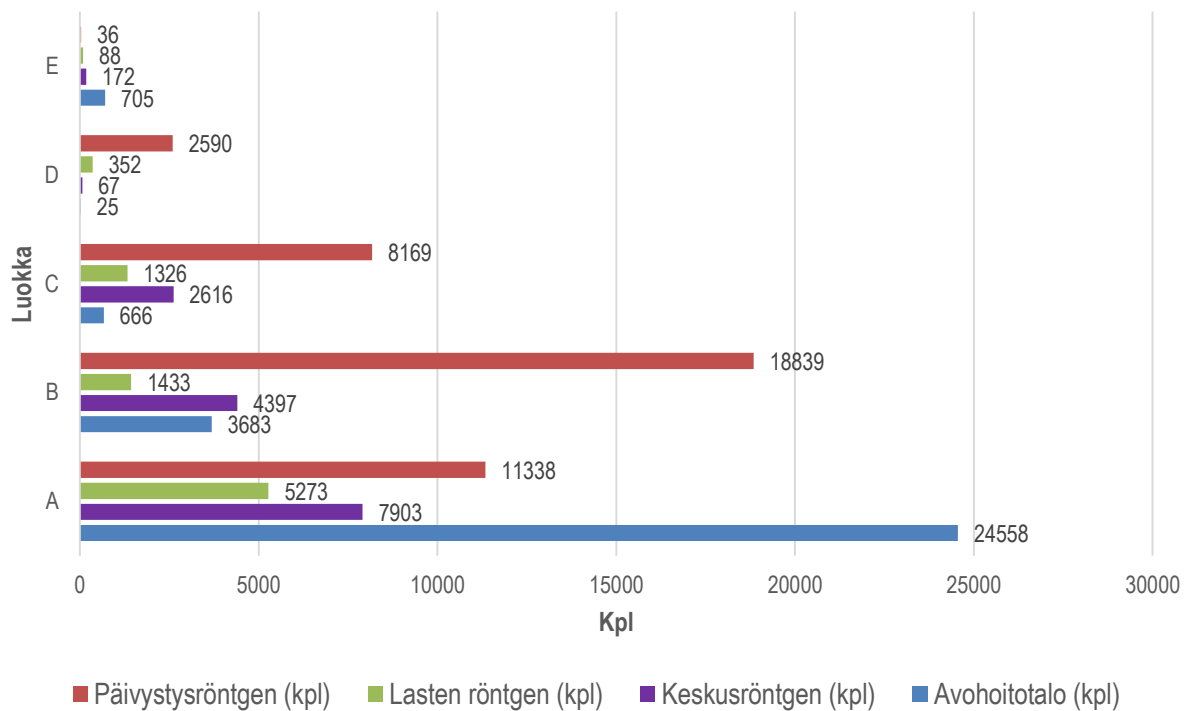
TT kuvattavuusluokittelu eri röntgeneissä 2015



KKTT kuvattavuusluokittelu eri röntgeneissä 2015



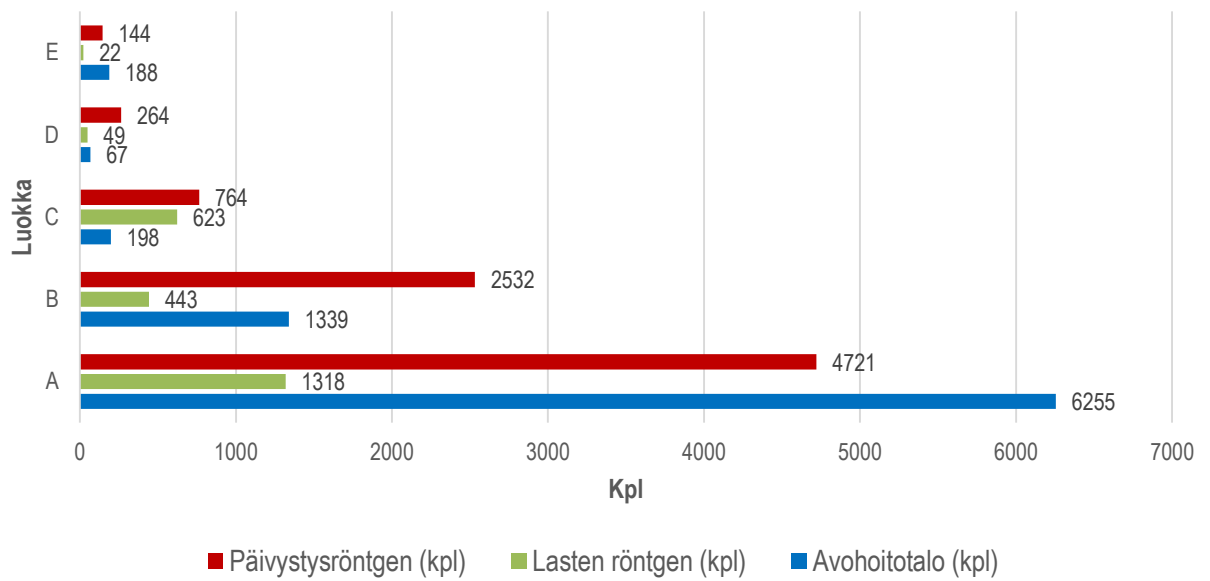
Natiivitutkimusten kuvattavuusluokittelu eri röntgeneissä 2015



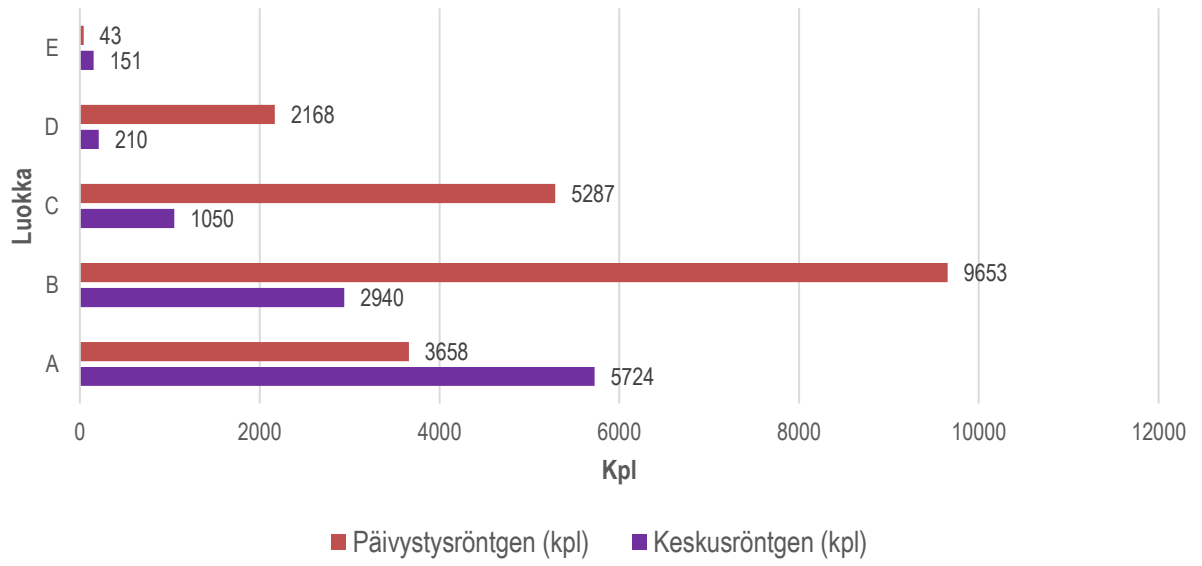
LIITE 6

KUVAAJAT MRI-, TT-, KKTT- JA NATIIVITUTKIMUSTEN KUVATTAVUUSLUOKITUKSISTA
VUONNA 2016

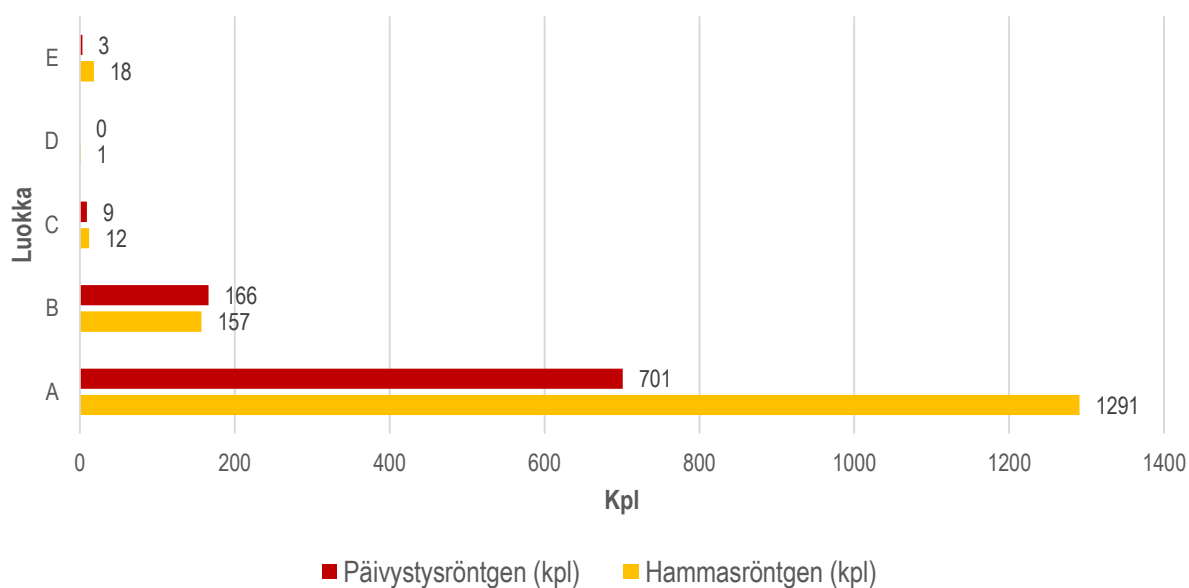
MRI Kuvattavuusluokittelu eri röntgeneissä 2016



TT kuvattavuusluokittelu eri röntgeneissä 2016



KKTT kuvattavuusluokittelu eri röntgeneissä 2016



Natiivitutkimusten kuvattavuusluokittelu eri röntgeneissä 2016

