



# **Radiologisten tutkimusten ja toimenpiteiden määrät vuonna 2021**

Terveydenhuollon valvontaraportti

**Tämän raportin laadintaan ovat osallistuneet**  
Maarit Qvist  
Tommi Hietamies

ISBN 978-952-309-543-4 (pdf)  
ISSN 2243-1896

*RUONALA Verner. Radiologisten tutkimusten ja toimenpiteiden määrät vuonna 2021. Terveystieteiden tutkimuskeskus. STUK-B 295. Vantaa 2022. 34 s.*

**AVAINSANAT:** radiologiset tutkimukset, röntgentutkimukset, hammasröntgentutkimukset, läpivalaisututkimukset, varjoainetutkimukset, tietokonetomografiatutkimukset, ultraäänitutkimukset, magneettitutkimukset, radiologiset toimenpiteet

## Tiivistelmä

Säteilyturvakeskus selvitti vuoden 2021 radiologisten tutkimusten ja toimenpiteiden lukumäärät. Selvityksessä noudatettiin Suomen Kuntaliiton luokitusta radiologisille tutkimuksille ja toimenpiteille.

Suomessa tehtiin 5,7 miljoonaa röntgentutkimusta ja -toimenpidettä vuonna 2021. Verrattuna vuoteen 2018 tutkimusten ja toimenpiteiden määrä väheni 4,8 %. Röntgentutkimuksista ja -toimenpiteistä 47,0 % oli tavanomaisia ja varjoaineröntgentutkimuksia, 38,9 % hammasröntgentutkimuksia, 11,4 % tietokonetomografiatutkimuksia, 1,1 % läpivalaisu- tai tietokonetomografiaohjattuja toimenpiteitä, 0,8 % verisuonten varjoainetutkimuksia ja 0,7 % KKTT-tutkimuksia. Tietokonetomografiatutkimusten, verisuonten varjoainetutkimusten ja röntgentoimenpiteiden määrä kasvoi, mutta tavanomaisten röntgentutkimusten määrä väheni. Muutokset ovat yhdenmukaisia tutkimusmäärien pitkän ajan kehityksen kanssa. Lisäksi raportoitiiin 1,2 miljoonaa magneetti- ja ultraäänitutkimusta ja -toimenpidettä. Magneettitutkimusten määrä kasvoi vuodesta 2018 merkittävästi.

Väkilukuun suhteutettuna Suomessa tehtiin 1 023 röntgentutkimusta ja -toimenpidettä tuhatta asukasta kohden. Näistä tavanomaisia ja varjoaineröntgentutkimuksia natiiviröntgentutkimuksia oli 490 kpl tuhatta asukasta kohden, hammasröntgentutkimuksia 397 kpl, TT-tutkimuksia 117 kpl ja röntgentoimenpiteitä 12 kpl. Kansainvälisesti verrattuna Suomessa tehdään enemmän röntgentutkimuksia kuin UNSCEAR HCL I -maissa keskimäärin, mutta vähemmän kuin Ruotsissa, Tanskassa ja Saksassa.

*RUONALA Verner. Antalet radiologiska undersökningar och åtgärder i Finland 2021. Övervakningsrapport inom hälso- och sjukvården. STUK-B 295. Vanda 2022. 34 s.*

**NYCKELORD:** radiologiska undersökningar, tandröntgenundersökningar, röntgenundersökningar, kontraströntgenundersökningar, angiografiska undersökningar, datortomografiundersökningar, ultraljudsundersökningar, MRI-undersökningar, röntgenåtgärder

## Sammanfattning

Strålsäkerhetscentralen i Finland (STUK) sammanställde antalet radiologiska undersökningar och åtgärder under 2021. Undersökningen följde Finlands Kommunförbunds klassificering för radiologiska undersökningar och åtgärder.

År 2021 utfördes 5,7 miljoner röntgenundersökningar och -åtgärder i Finland. Jämfört med 2018 minskade antalet undersökningar och åtgärder med 4,8 %. Av röntgenundersökningarna och åtgärderna var 47,0 % konventionella röntgenundersökningar och kontraströntgenundersökningar, 38,9 % tandröntgenundersökningar, 11,4 % datortomografiundersökningar, 1,1 % genomlysnings- eller datortomografistyrda åtgärder, 0,8 % angiografiska undersökningar och 0,7 % digitala volytmografiundersökningar. Antalet datortomografiundersökningar, angiografiska undersökningar och röntgenåtgärder ökade, medan antalet konventionella röntgenundersökningar minskade. Dessa förändringar är i linje med den långsiktiga utvecklingen av antalet undersökningar och åtgärder. Dessutom rapporterades 1,2 miljoner MRT- och ultraljudsundersökningar och åtgärder. Antalet MRT-undersökningar ökade betydligt jämfört med 2018.

I förhållande till befolkningen genomfördes 1 023 röntgenundersökningar och -åtgärder i Finland per tusen invånare. Av dessa var 490 konventionella röntgenundersökningar och kontraströntgenundersökningar, 397 tandröntgenundersökningar, 117 datortomografiundersökningar och 12 röntgenåtgärder. Jämfört med den internationella nivån utförs fler röntgenundersökningar i Finland än i UNSCEAR HCL I-länder i genomsnitt, men mindre än i Sverige, Danmark och Tyskland.

*RUONALA Verner. Number of radiological examinations and procedures in Finland in 2021. Supervision report in health care. STUK-B 295. Vantaa 2022. 34 s.*

**KEYWORDS:** radiological examinations, dental x-ray examinations, x-ray examinations, contrast enhanced x-ray examinations, angiographic examinations, computed tomography examinations, ultrasound examinations, magnetic resonance imaging examinations, interventional procedures

## Abstract

The Radiation and Nuclear Safety Authority in Finland (STUK) compiled the number of radiological examinations and procedures in 2021. The collection followed the Finnish Association of Local and Regional Authorities' classification for radiological examinations and procedures.

5.7 million x-ray examinations and procedures were carried out in Finland in 2021. Compared to 2018, the number of x-ray examinations and procedures decreased by 4.8%. Of the x-ray examinations and procedures, 47.0% were conventional and contrast radiography examinations, 38.9% were dental x-ray examinations, 11.4% were computed tomography examinations, 1.1% were fluoroscopy or computed tomography guided procedures, 0.8% were angiographies, and 0.7% cone beam computed tomography examinations. The number of computed tomography examinations, angiographic examinations, and x-ray procedures increased, while the number of conventional x-ray examinations decreased. These changes are in line with long-term development in the number of examinations and procedures. In addition, 1.2 million magnetic resonance imaging and ultrasound examinations and procedures were reported. The number of magnetic resonance imaging examinations increased significantly from 2018.

In relation to the population, 1,023 x-ray examinations and procedures were carried out per 1,000 inhabitants. Of these, 490 were conventional and contrast radiography examinations, 397 dental x-ray examinations, 117 computed tomography examinations and 12 interventional procedures. Compared to the international level, more x-ray examinations are carried out in Finland than in the UNSCEAR HCL I -countries on average, but less than in Sweden, Denmark and Germany.

# Sisällys

<b>TIIVISTELMÄ</b>	<b>3</b>
<b>SAMMANFATTNING</b>	<b>4</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>5</b>
<b>1 JOHDANTO</b>	<b>8</b>
<b>2 MENETELMÄ</b>	<b>9</b>
2.1 OTANTA	9
2.2 TUTKIMUSMÄÄRIEN RYHMITTELY	9
2.3 MUUTOKSET TUTKIMUSNIMIKKEISTÖSSÄ 2018–2021	10
2.4 TUTKIMUSNIMIKKEISTÖN ULKOPUOLISET TUTKIMUKSET	10
2.5 EPÄVARMUUSTEKIJÄT	11
2.6 TIETOJEN TALLENNUS	11
<b>3 TUTKIMUSMÄÄRÄT</b>	<b>12</b>
3.1 HAMMASRÖNTGENTUTKIMUKSET JA HAMPAIDEN KKTT-TUTKIMUKSET	14
3.2 NATIIVIRÖNTGENTUTKIMUKSET	15
3.3 VARJOAINETUTKIMUKSET	17
3.4 VERISUONTEN VARJOAINETUTKIMUKSET	18
3.5 TIETOKONETOMOGRAFIATUTKIMUKSET	20
3.6 KARTIOKEILATUTKIMUKSET	21
3.7 C- JA O-KAARITUTKIMUKSET	22
3.8 RADIOLOGISET JA KARDIOLOGISET TOIMENPITEET	22
3.9 SÄDEHOIDON KUVANTAMINEN	24

---

3.10	IONISOIMATTOMAT RADIOLOGISET TUTKIMUKSET	24
3.11	RADIOLOGISTEN TUTKIMUSTEN JAKAUTUMINEN SAIRAAHOITOPIIREITTÄIN	27
3.12	COVID-19-PANDEMIA	28
3.13	KANSAINVÄLINEN VERTAILU	28
<b>4</b>	<b>LASTEN TUTKIMUSMÄÄRÄT</b>	<b>30</b>
<b>5</b>	<b>JOHTOPÄÄTÖKSET</b>	<b>32</b>
	<b>VIITTEET</b>	<b>33</b>

---

# 1 Johdanto

Säteilyturvakeskus (STUK) selvitti Suomessa vuonna 2021 tehtyjen radiologisten tutkimusten ja toimenpiteiden määrät erikseen aikuis- ja lapsipotilaiden osalta. Tutkimusmäärien selvittäminen on osa STUKin lakisääteisiä velvoitteita. Säteilylaki velvoittaa toiminnanharjoittajia tallettamaan tiedot potilaiden säteilyaltistuksesta ja STUKin pyynnöstä toimittamaan tiedot tutkimusten ja toimenpiteiden määristä.

Raportissa kootaan yhteen radiologiset tutkimukset Suomessa 2021 ja nostetaan esiin keskeisiä havaintoja tutkimusmäärien muutoksista viime vuosina. Raportissa tutkimusmäärät on esitetty sekä absoluuttisina lukumäärinä että väestöön suhteutettuina tuhatta asukasta kohti laskettuina lukuina. Väkilukuun suhteutettuja tutkimusmääriä laskettaessa Suomen väkilukuna on käytetty 5,548 miljoonaa asukasta [1]. Tutkimukset raportoidaan ryhmittelyllä, joka pohjautuu Suomen Kuntaliiton Radiologiseen tutkimus- ja toimenpideluokitukseen 2021 [2].

Säteilyturvakeskus on kerännyt tietoa radiologisten tutkimusten määristä säännöllisesti jo vuodesta 1984 [3–10]. Keräyksissä on noudatettu poikkeuksellista tapaa, jossa STUK on pyytänyt tiedot röntgentutkimusten ja toimenpiteiden määristä suoraan kaikilta Suomessa terveydenhuollon röntgentoimintaa harjoittavilta julkisilta sekä yksityisiltä toimijoilta. Aineisto on laaja ja siitä voidaan seurata jopa yksittäisten tutkimusten määrän kehitystä koko maassa pitkällä aikavälillä. Radiologisten tutkimusmäärien avulla seurataan säteilyn käytön kehitystä Suomessa ja lääketieteellisistä tutkimuksista ja toimenpiteistä aiheutuvaa altistusta väestölle. Nykymuotoisena tutkimusten ja toimenpiteiden määriä on selvitetty vuodesta 2000 alkaen 3–5 vuoden välein.



## 2 Menetelmä

### 2.1 Otanta

Vuoden 2021 radiologisten tutkimusten ja toimenpiteiden määrät kerättiin säteilytoimintaa harjoittaville yksiköille lähetetyn taulukon ja sähköisen kyselylomakkeen avulla. Kysely lähetettiin kaikkiin julkisen ja yksityisen terveyden- (287) ja hammasterveydenhuollon (1365) yksiköihin, joilla oli vuonna 2021 vähintään yksi turvallisuuslunanlainen terveydenhuollon röntgenlaite. Kysely lähetettiin lisäksi 38 sädehoito- ja isotooppiyksiköön niissä mahdollisesti tehtävien diagnostisten röntgentutkimusten selvittämiseksi.

Vastaukset kerättiin tammi–toukokuussa 2022. Kyselyyn vastasi 98,3 % diagnostisen radiologian yksiköistä, 92,0 % hammasterveydenhuollon yksiköistä ja 83,3 % sädehoito-yksiköistä ja 46,2 % isotooppiyksiköistä. Isotooppi- ja sädehoitoyksiköiden vastausaktiivisuus on muita yksiköitä alempi, sillä kaikissa yksiköissä ei tehdä tämän kyselyn otantaan kuuluvia tutkimuksia.

### 2.2 Tutkimusmäärien ryhmittely

Tutkimusmäärät kerättiin Suomen Kuntaliiton radiologisen tutkimus- ja toimenpideluokituksen mukaisesti. Kuntaliiton radiologinen tutkimus- ja toimenpideluokitus on laajasti käytössä kuvantamisyksiköissä Suomessa ja se on siksi valittu tutkimusmäärien ilmoittamista varten. Kuntaliiton luokituksen lisäksi alaikäisille tehdyt tutkimukset on pyydetty ilmoittamaan ikäryhmissä 0–1-, 2–6-, 7–12- ja 13–16-vuotiaat. Kuntaliiton toimenpideluokitus noudattaa seuraavanlaista ryhmittelyä:

- A = röntgentutkimukset
- B = varjoainetutkimukset
- C = verisuonten varjoainetutkimukset
- D = tietokonetomografiatutkimukset (TT)
- E = ultraäänitutkimukset (UÄ)
- G = magneettitutkimukset
- I = kartiokeilatutkimukset (KKT)
- J = C- ja O-kaaritutkimukset
- T = radiologiset toimenpiteet (kaikki modaliteetit)

Tässä raportissa poikettiin hieman edellä esitetystä jaottelusta selkeyden vuoksi.

**Radiologisilla tutkimuksilla** tarkoitetaan raportissa kaikkia edellä mainittuihin ryhmiin kuuluvia tutkimuksia ja toimenpiteitä. **Röntgentutkimuksilla** tarkoitetaan raportissa röntgensäteilylle altistavia tutkimuksia ja toimenpiteitä ryhmissä A–D, I, J ja T. Ryhmään T kuuluvat myös magneetti- ja ultraääniohjatut toimenpiteet, mutta niitä ei laskettu raportissa mukaan **röntgentutkimuksiin**, koska ne eivät altista röntgensäteilylle.

**Tavanomaisiksi röntgentutkimuksiksi** laskettiin tässä raportissa ryhmän A tutkimukset. **Tavanomaiset röntgentutkimukset** koostuvat raportissa **hammasröntgentutkimuksista** ja muista A-ryhmän tutkimuksista, joihin viitataan raportissa termillä **natiiviröntgentutkimukset**. Vastaavalla tavalla KKT-tutkimukset ryhmässä I on ryhmitelty raportissa **hampaiden KKT-tutkimuksiin** sekä muihin I-ryhmän tutkimuksiin, joihin viitataan termillä **KKT-tutkimukset**.

Tässä kyselyssä ei selvitetty Suomessa tehtyjen isotooppitutkimusten tai niiden osana tehtävien tietokonetomografiatutkimusten (toimenpideluokituksen ryhmät N, Q, R ja S), eikä isotooppihoitojen (toimenpideluokituksen ryhmä T) määrää, sillä nämä selvitettiin erikseen ja raportoidaan erillisessä julkaisussa. Lisäksi tutkimusnimikkeistö sisältää radiologisten tutkimusten oheistoimintoja (ryhmä W), joista ei aiheudu potilaalle säteilyaltistusta. Näitä tutkimuksia ei laskettu mukaan tutkimusmääriin.

Radiologisten tutkimusten yhteydessä ilmoitettiin yhteensä 4 808 rintarauhaspreparaatin tutkimusta ja 2 634 vainajan röntgentutkimusta. Näistä ei aiheudu säteilyaltistusta potilaille, eikä niitä ole laskettu tässä raportissa esitettäviin tutkimusmääriin.

### 2.3 Muutokset tutkimusnimikkeistössä 2018–2021

Kuntaliiton radiologista tutkimus- ja toimenpideluokitusta uudistetaan jatkuvasti vastaamaan terveydenhuollon tarpeita. Tässä raportissa esitettävät aiempien vuosien tutkimusmäärätiedot pohjautuvat keräysvuosina voimassa olleisiin tutkimus- ja toimenpideluokituksiin, jotka poikkeavat osin tässä raportissa käytetystä tutkimusluokituksesta.

Luokituksen pääryhmät ovat pysyneet valtaosin samana ja vertailua eri vuosien tulosten välillä voidaan tehdä pienin epävarmuuksin. Kuitenkin esimerkiksi magneettitutkimusten osalta ryhmittelyä on viimeisen kymmenen vuoden aikana merkittävästi yksinkertaistettu, jolloin vertailua tulee tehdä huolellisesti. Yksittäisten nimikkeiden kohdalla muutoksia on tapahtunut enemmän, mutta yleisimpien tutkimusten nimikkeet ovat pysyneet samana jo pitkään, esimerkiksi thoraxin rtg (GD1AA) ja pään TT (AA1AD). Verrattaessa tutkimusmääriä vuoden 2018 ja aiempien vuosien tuloksiin, osassa taulukoista ja kuvista on summattu tutkimusmääriä useammalla tutkimusnimikkeellä, jotta erot ja muutokset tutkimusten kirjaustavoissa eivät vaikuttaisi lopputulokseen.

Merkittävin uudistus vuoden 2021 nimikkeistössä verrattuna vuoteen 2018 on oman tutkimusryhmän perustaminen C- ja O-kaaritutkimuksille. Ryhmä J on otettu käyttöön maaliskuussa 2021, joten vuoden 2021 tutkimusmäärissä tähän ryhmään kuuluvien nimikkeiden käyttö ei vielä kokonaisuudessaan näy.

Tietokonetomografiatutkimuksiin liittyvien laajuusluokitusten poistamista nimikkeistöstä pilotoitiin vuonna 2021 Oulun yliopistollisen sairaalan Kuvantamisen toimialueella [2]. Kokemusten perusteella laajuusluokituksista on luovuttu koko maassa vuoden 2022 alusta.

### 2.4 Tutkimusnimikkeistön ulkopuoliset tutkimukset

Tutkimuksia muilla kuin Kuntaliiton nimikkeistön 2021 nimikkeillä tehtiin yhteensä 78 513 kpl yhteensä 640 eri nimikkeellä. Näistä tutkimuksista yhteensä 78 442 kpl (99,9 %) kirjattiin raportissa sopivimmalle Kuntaliiton nimikkeelle. Yhteensä 71 tutkimukselle tai toimenpiteelle ei löytynyt soveltuvaa nimikettä.

Merkittävimmät yksittäiset nimikkeet olivat MA3AE ja MA5AE 23 021 kpl (sikiön ultraääni-tutkimukset), EB1BA 11 973 kpl (hammasrtg, laaja) ja EB1YA 6 877 kpl (panoraamatomografia ilman lausuntoa). Tyypillisimmin nimikkeistön ulkopuoliset nimikkeet noudattivat Kuntaliiton nimikkeistön rakennetta. Näitä nimikkeitä oli yhteensä 153 ja niille ilmoitettiin yhteensä 53 994 tutkimusta. Nämä tutkimukset kirjattiin yhteensä 105 nimikkeistön mukaiselle nimikkeelle. Yleisimmät nimikkeet olivat EB1AA 13 683 kpl (hammasrtg), MA1AE 11 630 kpl (varhaisraskauden ultraäänitutkimus), MA2HE 11 391 kpl (sikiön yksityiskohtaisen morfologian UÄ), XX9TT 8 420 kpl (muu radiologinen toimenpide) ja EB1HA 6 886 kpl (hampaiden panoraamatomografia).

## 2.5 Epävarmuustekijät

Tutkimusmääräkyselyyn vastasivat lähes kaikki terveydenhuollon röntgentutkimuksia tekevät yksiköt ja valtaosa hammasterveydenhuollon yksiköistä ja näin ollen kappaleessa 3 esitetyt tutkimusmäärät ovat siten kattavat. Terveydenhuollon yksiköistä vastaamatta jätti viisi yksikköä, jotka olivat pääosin pieniä ja niiden vaikutus tutkimusten kokonaismäärään on vähäinen. Hammasterveydenhuollon tutkimusten osalta otanta on laaja ja sen perusteella voidaan luotettavasti arvioida hammasröntgentutkimusten kokonaismäärää, kun huomioidaan vastausten määrä suhteutettuna yksiköiden kokonaismäärään. Kappaleessa 4 esitetään lasten tutkimusmääriä. Kappaleen 4 lukuja tulee tulkita harkiten, sillä luvuista puuttuu arviolta 15–20 % lasten tutkimuksia, joissa ikätietoa ei ollut saatavilla. Puutteet ilmoituksissa vaikuttavat tuloksiin erityisesti erikoissairaanhoidossa tehtävien tutkimusten osalta. Tutkimusten kokonaismäärään nämä puutteet eivät vaikuta.

Raportissa esitetyjä tutkimusmääriä ei ole korjattu huomioimaan ilmoitusten määrää tai puutteita, vaan ne raportoidaan siten kuin ne on Säteilyturvakeskukseen ilmoitettu.

Tutkimusten kirjauskäytännöt ovat voineet muuttua ja olla erilaisia yksiköiden välillä, sillä esimerkiksi jaolle suppeisiin, laajoihin ja erittäin laajoihin tutkimuksiin ei ole tarkkoja kriteerejä. Tästä aiheutuva epävarmuutta on raportissa pyritty pienentämään summaamalla tutkimusmääriä eri laajuusluokituksista. Silloin kun raportissa esitetään yksittäisten nimikkeiden tutkimusmäärien sijaan useiden nimikkeiden summia, ilmoitetaan siitä selvästi.

STUK ei ylläpidä rekisteriä kaikista Suomessa käytettävistä ultraääni- tai magneettikuvauslaitteista. Tästä syystä tämän raportin tulokset sisältävät pääsääntöisesti tutkimuksia vain niistä ultraääni- ja magneettikuvausyksiköistä, joissa on näiden modaliteettien lisäksi röntgenlaite. Erityisesti ultraäänitutkimusten määrässä on epävarmuutta tämän johdosta.

Ongelmia tutkimusmääräkyselyyn vastaamisessa ilmoitettiin vähemmän kuin edellisellä kerralla. Tyypillisimmin ilmoitettiin nimikkeistön sopimattomuudesta toimenpideradiologian ja -kardiologian sekä leikkaussalitoiminnan käyttöön. Näiden tutkimusten osalta yksiköillä on käytössä runsaasti muita kuin Kuntaliiton radiologisen tutkimusnimikkeistön mukaisia nimikkeitä, eivätkä nämä helposti siirry Kuntaliiton nimikkeistön mukaisille nimikkeille. Invasiivisen toimenpidekardiologian nimikkeistöä uudistettiin vuonna 2016. Toimenpidekardiologian nimikkeistöä kuitenkin edelleen puuttuu kokonaan esimerkiksi sydämen elektrofysiologiset toimenpiteet ja hienojako sydämen tahdistimen asennusten osalta. Näitä tutkimuksia on ilmoitettu joko muilla nimikkeillä tai ne on jätetty ilmoittamatta kokonaan.

## 2.6 Tietojen tallennus

Tutkimusmääräkyselyyn raportoidut tutkimusmäärät talletetaan STUKin perustamaan tietokantaan, joka pohjautuu Microsoft SQL Server -tietokantaan. Tietokannan pohjana on Kuntaliiton radiologinen tutkimus- ja toimenpideluokitus. Tutkimusluokituksen lisäksi kerättiin kyselyyn vastanneen yhteystiedot sekä toimipaikka ja sairaanhoitopiiri, jonka maantieteellisellä alueella tutkimukset tehtiin. STUK ei talleta tutkimusmääräkyselyn yhteydessä kerättyjä henkilötietoja.

## 3 Tutkimusmäärät

Suomessa tehtiin yhteensä 6,8 miljoonaa radiologista tutkimusta vuonna 2021. Röntgentutkimusten määrä kaikista radiologisista tutkimuksista oli 5,7 miljoonaa, joka vastaa Suomen väkilukuun suhteutettuna 1023 röntgentutkimusta tuhatta asukasta kohden. Röntgentutkimuksia ilmoitettiin kokonaisuudessaan 4,8 % vähemmän verrattuna vuoteen 2018 (Taulukko 1). Tutkimusryhmistä ainoastaan natiiviröntgen- ja hammasröntgentutkimusten määrät ovat vähentyneet vuodesta 2018. Nämä muodostavat yhdessä 86 % kaikista röntgentutkimuksista ja muutokset niiden määrissä vaikuttavat siksi merkittävästi tutkimusten kokonaismäärän muutoksiin. Tietokonetomografiatutkimusten (TT-tutkimusten), verisuonten varjoainetutkimusten ja radiologisten toimenpiteiden määrät ovat kasvaneet selvästi vuodesta 2018. Magneetti- ja ultraäänitutkimusten määrä on kasvanut kokonaisuudessaan 3,2 % vuodesta 2018. Tämä johtuu yksinomaan magneettitutkimusten määrän merkittävästä kasvusta.

Taulukko 1: Suomessa tehtyjen röntgentutkimusten määrät (miljoonaa tutkimusta) vuosina 1984–2021. Röntgentutkimusten määrän lisäksi magneetti- (MRI) ja ultraääni- (UÄ) tutkimusten määriä on selvitetty vuodesta 2000 ja hammastutkimuksia vuodesta 2011.

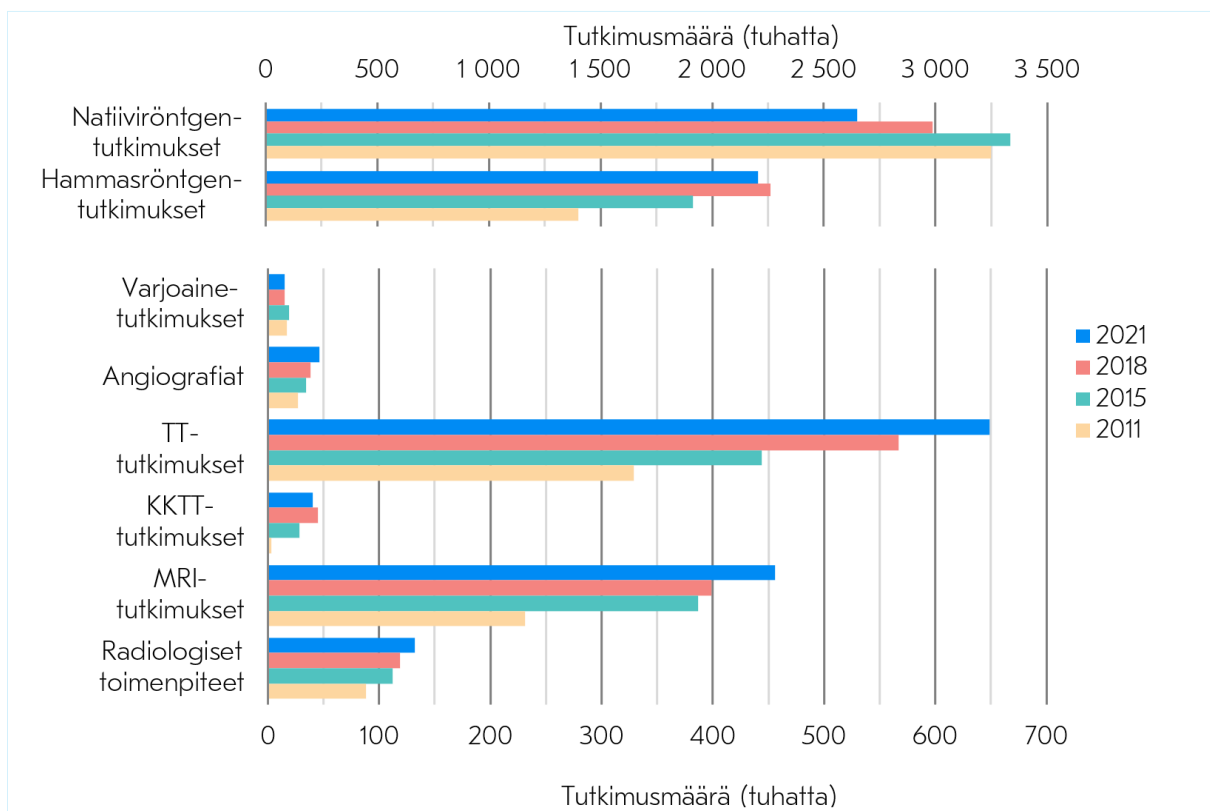
Vuosi	Röntgen- tutkimukset	Hammas- röntgen tutkimukset	MRI ja UÄ- tutkimukset	yhteensä
1984	4,6			4,6
1995	4,2	1,5 <sup>1)</sup>	0,5	6,2
2000	4,1	1,9 <sup>1)</sup>	0,6	6,6
2005	3,9	2,3 <sup>1)</sup>	0,7	6,9
2008	3,9	2,1 <sup>1)</sup>	0,8	6,8
2011	3,7	1,3	0,9	5,9
2015	3,9	1,9	1,1	6,9
2018	3,7	2,3	1,1	7,1
2021	3,5	2,2	1,2	6,8

<sup>1)</sup>Tutkimusmäärät arvioitu.

Tutkimusten kokonaismäärä on tarkastelujakson (1984–2021) aikana muuttunut vain vähän. Pitkän aikavälin trendinä voidaan havaita, että röntgentutkimusten kokonaismäärä on ollut laskussa lähes koko mittaushistorian ajan. Vuosina 2005–2015 röntgentutkimusten määrän lasku on hetkeksi tasoittunut, mutta on sittemmin lähtenyt uudestaan laskuun. Tämä suvantovaihe ajoittuu samaan aikaan, kun TT-tutkimukset ovat alkaneet yleistyä. Viime vuosina kuitenkin natiivi- ja varjoainetutkimusten määrä on laskenut nopeammin kuin muiden röntgentutkimusten määrä on kasvanut. Hammasröntgentutkimusten määrä on vaihdellut vuosittain, mutta pidemmän aikavälin keskiarvo on noin kaksi miljoonaa tutkimusta vuodessa. Vaihtelu hammasröntgentutkimusten määrässä johtuu pääosin menetelmistä, joilla hammasröntgentutkimusten määrää on selvitetty eri vuosina. Hammasröntgentutkimusten määrää ei ole selvitetty tutkimusmääräkyselyllä ennen vuotta 2011. Tuolloin intraoraali- ja panoraamatomografiatutkimusten määrät arvioitiin postivalvontaan ja terveyskeskustarkastuksiin perustuvien otantojen perusteella. Vuodesta 2011 alkaen hammasröntgentutkimuksia on selvitetty yksikkökohtaisesti samana tapaan kuin muita tutkimuksia. Ensimmäisinä vuosina vastauksia ei saatu kaikilta yksiköiltä.

Taulukko 2: Radiologisten tutkimusten määrät (tuhatta tutkimusta) Suomessa vuosina 2011, 2015, 2018 ja 2021, sekä muutos 2018–2021.

Tutkimusnimike	2011 (tkpl)	2015 (tkpl)	2018 (tkpl)	2021 (tkpl)	Muutos-% 2018–2021
A Tavanomaiset röntgentutkimukset	4 647	5 249	5 248	4 853	-7,5
Natiiviröntgentutkimukset	3 247	3 334	2 988	2 648	-11
Hammasröntgentutkimukset	1 400	1 915	2 260	2 205	-2,4
B Varjoainetutkimukset	17	19	15	15	0,3
C Verisuonten varjoainetutkimukset	27	34	38	46	23
D Tietokonetomografiatutkimukset	329	444	567	649	15
E Ultraäänitutkimukset	605	638	649	629	-3,1
G Magneettitutkimukset	231	387	399	456	14
I Kartiokeilatutkimukset (KKTT)	3	28	45	40	-11
Muut KKTT-tutkimukset	1	14	19	19	0,7
Hampaiden KKTT-tutkimukset	2	14	25	20	-18
J C- ja O-kaaritutkimukset	-	-	-	6	-
T Radiologiset toimenpiteet	88	112	119	132	11
UÄ- tai MRI-ohjauksessa			68	67	-1,5
Muut radiologiset toimenpiteet			51	65	27



Kuva 1: Tutkimusten määrät ryhmittäin 2011–2021. Huom. natiivi- ja hammasröntgentutkimusten määrät esitetään omalla akselillaan suuruusluokan takia. Radiologisten tutkimusten kokonaismäärässä on ollut vähäistä vaihtelua tarkastelujaksona. Tänä aikana kuitenkin tutkimusprofiili on muuttunut selvästi ja tämä nähdään tutkimusryhmien suhteellisissa osuuksissa. Hammasröntgentutkimusten määrän kasvu vuosina 2011–2018 johtuu pääosin siitä, että tutkimusmääriä ilmoittaneiden yksiköiden määrä on kasvanut.

Magneetti- ja ultraäänitutkimusten määrä on kasvanut vuodesta 1995 tasaiseen tahtiin yli kaksinkertaiseksi.

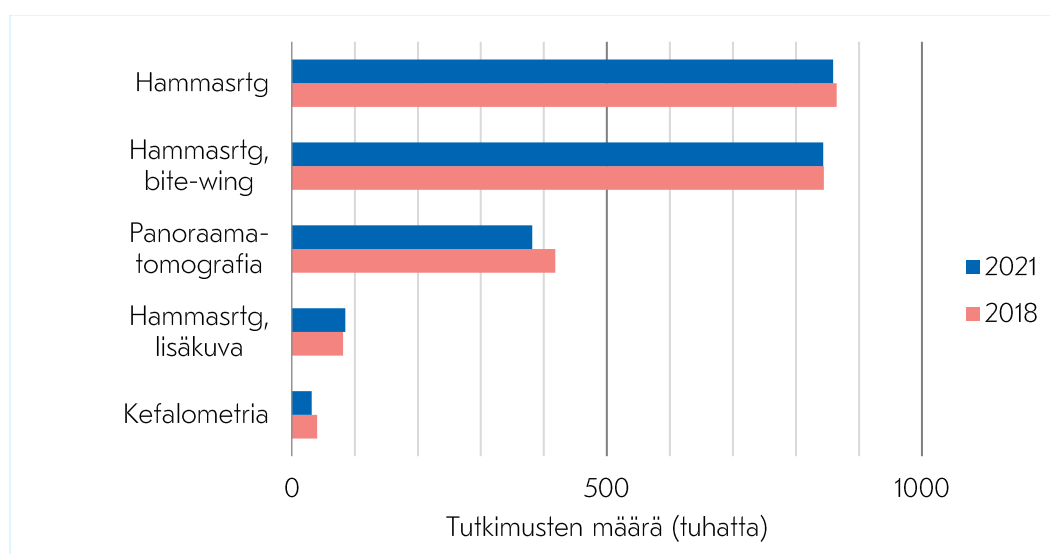
Merkittävää kasvua havaittiin useammassa muussa tutkimusryhmässä. TT-tutkimusten määrä kasvoi 15 %, verisuonten varjoainetutkimusten määrä 23 % ja radiologisten säteilylle altistavien toimenpiteiden määrä 27 % vuoteen 2018 verrattuna. Radiologiset ja kardiologiset toimenpiteet edustavat pientä osaa tutkimusten kokonaismäärästä, mutta niistä aiheutuva säteilyaltistus on suurempi ja merkittävät muutokset tutkimusmäärissä ovat siksi kiinnostavia.

### 3.1 Hammasröntgentutkimukset ja hampaiden KKTT-tutkimukset

Hammasröntgentutkimuksia tehtiin Suomessa vuonna 2021 yhteensä 2 204 935 kappaletta. Väkilukuun suhteutettuna tämä vastaa 397 tutkimusta tuhatta asukasta kohden. Hammasröntgentutkimuksia tehtiin 2 % vähemmän vuoteen 2018 verrattuna. Taulukossa 3 esitetään kaikki ilmoitetut hammasröntgen- ja hampaiden KKTT-tutkimukset.

Intraoraaliröntgentutkimuksia tehtiin vuonna 2021 yhteensä 1 787 366 kappaletta. Väkilukuun suhteutettuna tämä vastaa 322 tutkimusta tuhatta asukasta kohden. Intraoraaliröntgentutkimusten määrässä ei ole tapahtunut merkittäviä muutoksia vuoteen 2018 verrattuna. Panoraamatomografiatutkimuksia tehtiin yhteensä 386 184 kappaletta. Väkilukuun suhteutettuna tämä vastaa 70 tutkimusta asukasta kohden. Panoraamatomografiatutkimuksista 99 % kirjattiin tutkimusnimikkeelle hampaiston ja leuan panoraamatografia (EB1HA). Näiden tutkimusten määrä on vähentynyt 9 % vuodesta 2018. Myös muissa panoraamatomografiatutkimuksissa tutkimusmäärät ovat laskeneet, lukuun ottamatta yhden leukapuoliskon implanttikuvausta (EE1HA).

Hampaiden kartiokeilatutkimuksia (KKTT) tehtiin vuonna 2021 yhteensä 20 380 kappaletta, mikä on merkittävästi vähemmän verrattuna vuoteen 2018. Väkilukuun suhteutettuna hampaiden KKTT-tutkimuksia tehtiin 4 kappaletta tuhatta asukasta kohden. Hampaiden KKTT-tutkimusten määrä on ollut voimakkaassa kasvussa hammas-KKTT-laitteiden markkinoille tulon jälkeen vuodesta 2011 vuoteen 2018, mutta kasvu näyttää toistaiseksi taittuneen. Hampaiden KKTT-tutkimusten osalta tutkimusnimikkeistöä on muutettu vastaamaan hammas-KKTT-laitteiden käyttöä ja nimikkeistöön on lisätty yhden tai useamman hampaan KKTT-tutkimus (EB1DI).



Kuva 2: Yleisimpien hammasröntgentutkimusten määrät vuosina 2021 ja 2018.

Laajoja hammas-KKTT-tutkimuksia, joissa kuvataan yksittäisten hampaiden sijaan koko leuka, tehtiin vuonna 2021 merkittävästi vähemmän vuoteen 2018 verrattuna.

Taulukko 3: Hammasröntgentoiminnan ilmoitetut tutkimusmäärät vuonna 2021 ja muutos vuodesta 2018 vuoteen 2021.

Tutkimus	Aikuiset	0–1 v	2–6 v	7–12 v	13–16 v	yht.	Muutos-% 2018–2021
<b>Intraoraaliröntgentutkimukset</b>							
EB1AA Hammasröntgen	811 469	95	5 160	24 858	17 475	859 057	-0,7
EB1SA Hammasröntgen, Bite-Wing-kuva, hampaiston sivualue	758 045	5	1 020	17 938	66 432	843 440	0
EB1CA Hammasröntgen, lisäkuva	82 419	32	108	631	1 679	84 869	4,4
<b>Panoraamaröntgentutkimukset</b>							
EB1HA Hampaiston ja leuan panoraamatomografia	327 839	5	2 343	38 169	13 316	381 672	-8,7
EB1KA Hampaisto/leuka osittainen panoraamatomografia	1 368	0	13	503	183	2 067	-56
EB1JA Hampaiston ja leuan kaksoispanoraamatomografia	714	0	31	173	22	940	-35
ED1AA Alaleuan röntgen	789	0	1	3	5	798	-72
EG1AA Leukaniveltien röntgen	400	0	0	15	24	439	-38
EE1HA Leuan tomografia/implanttikuv. (1 leukapuolisko)	227	0	0	2	1	230	44
EE1JA Leuan tomografia/implanttikuv. (2 leukapuoliskoa)	34	0	0	1	0	35	-13
EE1KA Leuan tomograf. /implanttikuv. (3-4 leukapuoliskoa)	3	0	0	0	0	3	-97
<b>Kefalometria</b>							
EB1MA Kefalometria, kallon mittausta röntgenillä	6 484	1	713	18 990	5 197	31 385	-22
<b>Kartiokeilatutkimukset</b>							
EB1BI Hampaisto ja leuat kartiokeila-TT, 1-2 leukapuolta	12 898	0	8	711	556	14 173	-31
EB1DI Hampaiden kartiokeila-TT, 1 tai usea hammas	3 421	0	4	167	127	3 719	-
EB1CI Hampaisto ja leuat kartiokeila-TT, 3-4 leukapuolta	2 429	0	1	21	37	2 488	-41

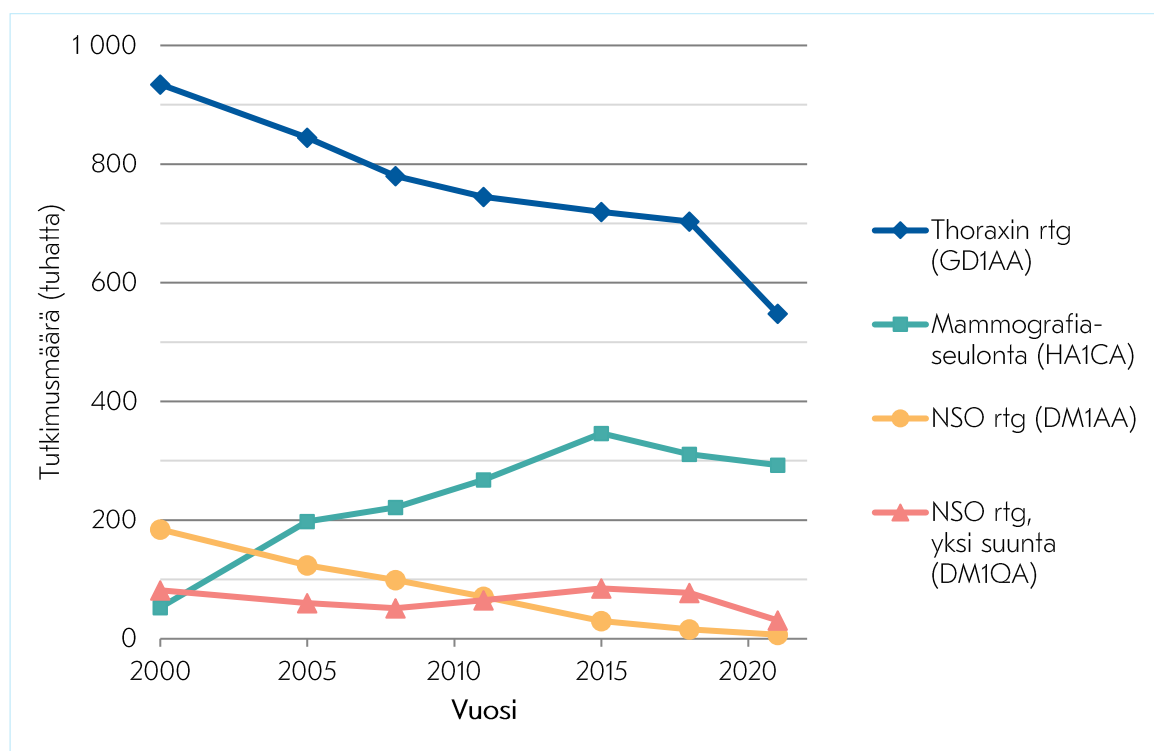
### 3.2 Natiiviröntgentutkimukset

Natiiviröntgentutkimuksia tehtiin vuonna 2021 yhteensä 2 648 131 kappaletta. Väkilukuun suhteutettuna tämä tarkoittaa 477 tutkimusta tuhasta asukasta kohden. Natiiviröntgentutkimusten määrä on laskenut jo pidemmän aikaa ja siinä missä vielä 2000-luvun alussa natiiviröntgentutkimusten määrä oli 3,75 miljoonaa, laskua on ollut karkeasti 50 000 tutkimuksen verran vuosittain. Taulukossa 4 esitetään yleisimmät natiiviröntgentutkimukset vuonna 2021. Yleisimmät natiiviröntgentutkimukset olivat GD1AA thoraxin röntgen, HA1CA rintarauhasten seulontatutkimus ja NG1AA polven röntgen.



Taulukko 4: Yleisimpien natiiviröntgentutkimusten lukumäärät vuonna 2021, kehitys vuodesta 2018 vuoteen 2021, suhteellinen osuus kaikista natiiviröntgentutkimuksista ja lukumäärät tuhatta asukasta kohden vuonna 2021.

Koodi	Tutkimusnimike	Lukumäärä 2021 (kpl)	Muutos 2018–2021 (%)	Suhteellinen osuus (%)	Lukumäärä 2021 (kpl/t.as.)
GD1AA	Thoraxin röntgen	547 688	-22	21	99
HA1CA	Rintarauhasten seulontatutkimus	292 486	-6,0	11	53
NG1AA	Polven röntgen	172 285	-1,0	6,5	31
ND2AA	Käden tai sormien röntgen	136 779	1,5	5,2	25
GD1UA	Thoraxin röntgen radiologian yksikön ulkopuolella	104 411	-1,2	3,9	19
NH3AA	Jalkaterän tai varpaiden röntgen	103 596	-11	3,9	19
ND1AA	Ranteen röntgen	103 050	-2,1	3,9	19
GD1QA	Thoraxin röntgen makuuasennossa	95 763	-19	3,6	17
NF1AA	Lonkan röntgen	89 750	-10	3,4	16
NH1AA	Nilkan röntgen	86 856	-14	3,3	16

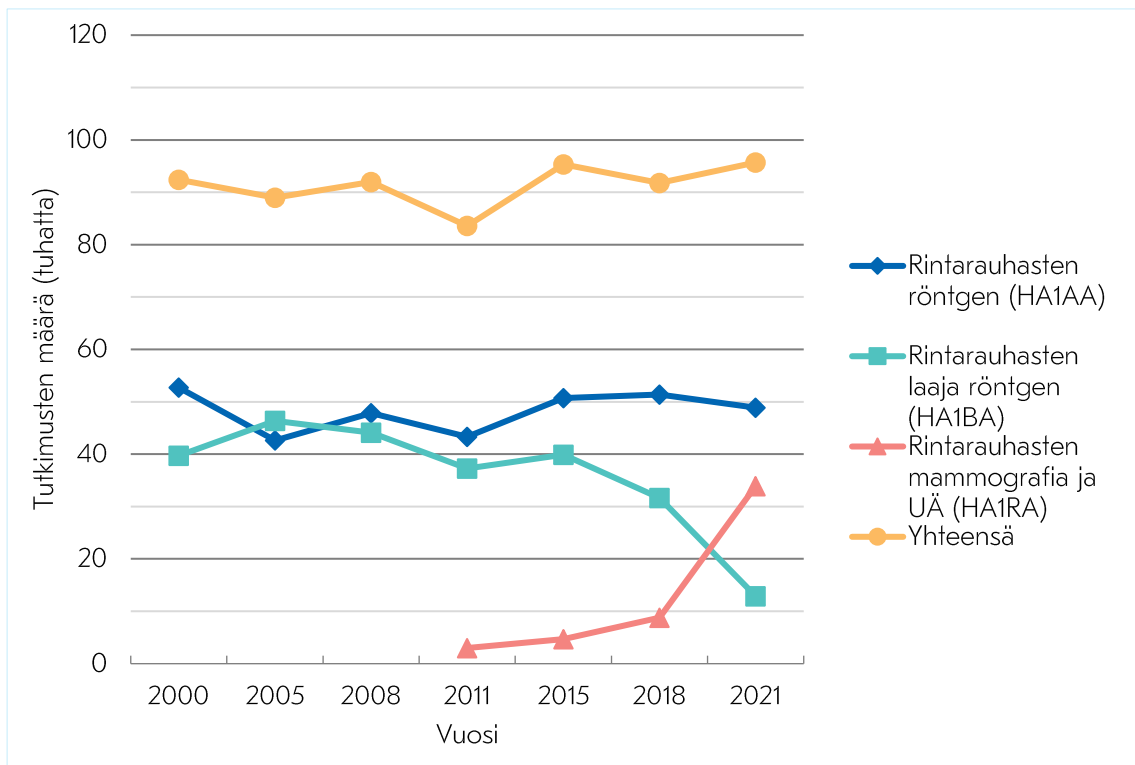


Kuva 3: Eräiden natiiviröntgentutkimusten määrän kehitys 2000-luvulla. Thoraxin ja nenän sivuonteloiden röntgentutkimusten määrät ovat laskeneet merkittävästi edellisestä selvityksestä vuodelta 2018. Myös seulontamammografioiden määrä jatkaa laskuaan vuodesta 2015.

Thoraxin röntgentutkimusten (GD1AA) määrä on vähentynyt yli viidenneksellä vuoteen 2018 verrattuna (Kuva 3). Määrä on laskenut jo pitkään, mutta vuoden 2018 ja 2021 välillä lasku on huomattavasti suurempi kuin aiemmilla kerroilla, kun tutkimusmääriä on selvitetty. Mammografiaseulontatutkimuksia (HA1CA) tehtiin 292 486 kappaletta vuonna 2021. Niiden määrä on laskenut 6 % vuoteen 2018 verrattuna. Muihin mammografiatutkimuksiin liittyvien tutkimusnimikkeiden määrä on kaksinkertaistunut vuodesta 2000, mutta mammografia-



tutkimusten kokonaismäärässä ei ole tapahtunut merkittävää muutosta. Rintarauhasen yhdistelmä tutkimuksille on lisätty nimike Kuntaliiton nimikkeistöön vuonna 2011, mutta sen käyttö nimikkeeseen HA1BA (rintarauhasen laaja röntgen) sijaan on tapahtunut tulosten perusteella vasta viime vuosina (Kuva 4).



Kuva 4: Mammografiatutkimusten määrän kehitys vuosina 2000–2021. Mammografiatutkimusten kokonaismäärä lukuun ottamatta seulontatutkimuksia on pysynyt likimain samana jo yli 20 vuoden ajan. Viime vuosina tutkimusten keskinäisissä suhteellisissa osuuksissa on tapahtunut muutoksia.

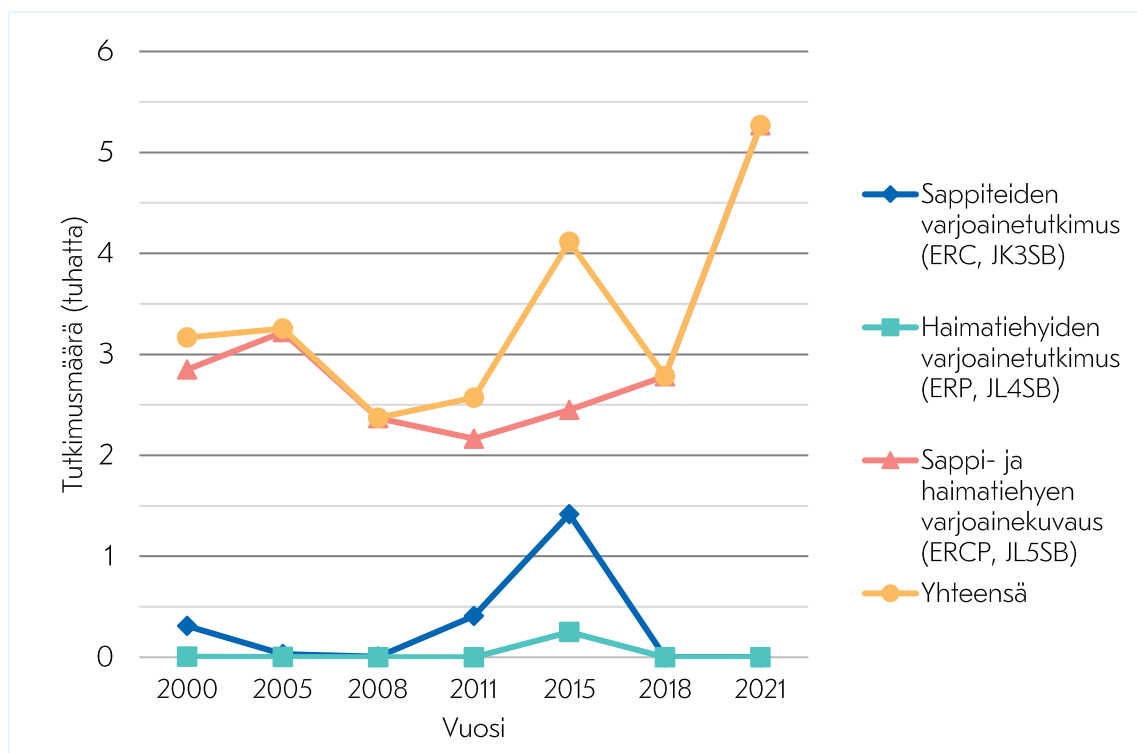
### 3.3 Varjoainetutkimukset

Muita kuin verisuonten varjoainetutkimuksia tehtiin vuonna 2021 yhteensä 15 049 kappaletta. Tämä vastaa noin 3 tutkimusta tuhatta asukasta kohden. Varjoainetutkimusten osuus kaikista röntgentutkimuksista oli 0,3 %. Varjoainetutkimusten määrä on ollut laskussa aiemmin, mutta vuodesta 2018 vuoteen 2021 niiden määrä on pysynyt samana. Yleisimpien varjoainetutkimusten määrät esitetään taulukossa 5. Selvästi yleisin varjoainetutkimus oli (JL5SB) sappi- ja haimatiehyen varjoainokuvaus (ERCp). Muita yleisiä varjoainetutkimuksia olivat (JF1AB) ohutsuolen varjoainetutkimus ja (JC2AB) ruokatorven varjoainetutkimus.

Sappi- ja haimatiehyen varjoainetutkimuksen osalta tutkimusnimikkeistöä on muutettu ja erilliset nimikkeet sappitiehyen varjoainetutkimus (JK3SB) ja haimatiehyen varjoainetutkimus (JL4SB) ovat poistuneet vuonna 2016. Näiden tutkimusten kokonaismäärässä on ollut vaihtelua ajanjaksolla 2000–2021, mutta viime vuosina trendi on ollut nouseva (Kuva 5).

Taulukko 5: Yleisimpien varjoaineröntgentutkimusten lukumäärät vuonna 2021, kehitys vuodesta 2018 vuoteen 2021, suhteellinen osuus kaikista varjoaineröntgentutkimuksista ja lukumäärät tuhatta asukasta kohden vuonna 2021.

Koodi	Tutkimusnimike	Lukumäärä 2021 (kpl)	Muutos 2018–2021 (%)	Suhteellinen osuus (%)	Lukumäärä 2021 (kpl/t.as.)
JL5SB	Sappi- ja haimatiehyen varjoainokuvaus (ERCP)	5 268	89	35	0,9
JF1AB	Ohutsuolen varjoainetutkimus (pasaasi)	2 567	-0,2	17	0,5
JC2AB	Ruokatorven varjoainetutkimus	1 575	-7,0	10	0,3
JC2KB	Nielemisen varjoainetutkimus	1 221	-5,1	8,1	0,2
JG1JB	Peräsuolen toiminnan varjoainetutkimus (defekografia)	867	-6,8	5,8	0,2



Kuva 5: Sappi- ja haimatiehyen varjoainetutkimusten määrien kehitys vuosina 2000–2021.

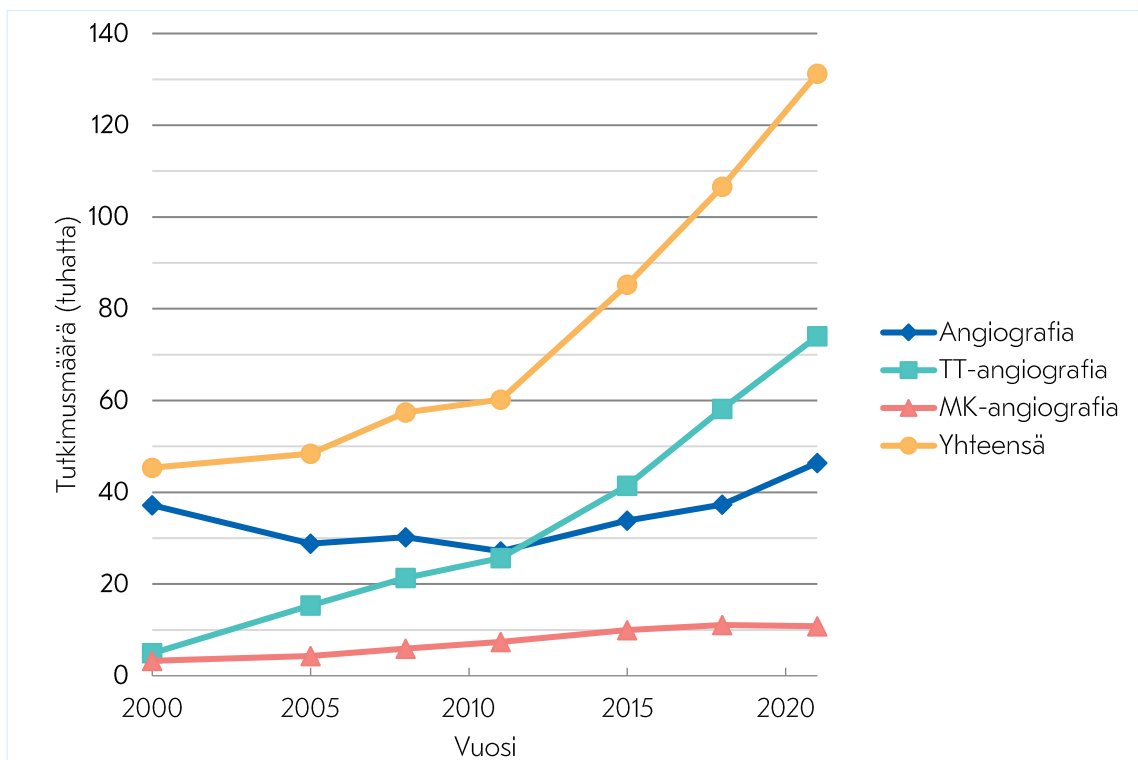
### 3.4 Verisuonten varjoainetutkimukset

Verisuonten varjoainetutkimuksia tehtiin vuonna 2021 yhteensä 46 424 kappaletta, mikä tarkoittaa noin 8 tutkimusta tuhatta asukasta kohden. Angiografioiden määrä kasvoi 23 % vuodesta 2018. Yleisimmät varjoainetutkimukset esitetään taulukossa 6. Sepelvaltimoiden varjoainetutkimus (FN1AC) oli yleisin verisuonten varjoainetutkimus ja niiden määrä kasvoi lähes kolmanneksella vuoteen 2018 verrattuna. Muutokset joidenkin tutkimusten, kuten kaula- ja aivovaltimoiden tai sydämen vasemman puolen varjoainetutkimusten määrissä vuoteen 2018 verrattuna ovat valtavia. Kirjaustapojen muuttuminen on mahdollinen syy muutoksiin, vaikka niiden vaikutusta on pyritty vähentämään summaamalla eri nimikkeiden tutkimusmääriä yhteen.

Verisuonten varjoainetutkimusten määriä modaliteettikohtaisesti esitetään kuvassa 6. Läpivalaisu- ja TT-ohjattujen varjoainetutkimusten kasvu jatkuu ripeänä: läpivalaisuohjattujen varjoainetutkimusten määrä on kasvanut 70 % kymmenessä vuodessa, TT-ohjattujen varjoainetutkimusten määrä lähes kolminkertaistunut. Magneettiangiografioiden määrä on merkittävästi pienempi muihin angiografioihin verrattuna.

Taulukko 6: Yleisimpien verisuonten varjoaineröntgentutkimusten lukumäärät vuonna 2021, kehitys vuodesta 2018 vuoteen 2021, suhteellinen osuus kaikista verisuonten varjoaineröntgentutkimuksista ja lukumäärät tuhatta asukasta kohden vuonna 2021.

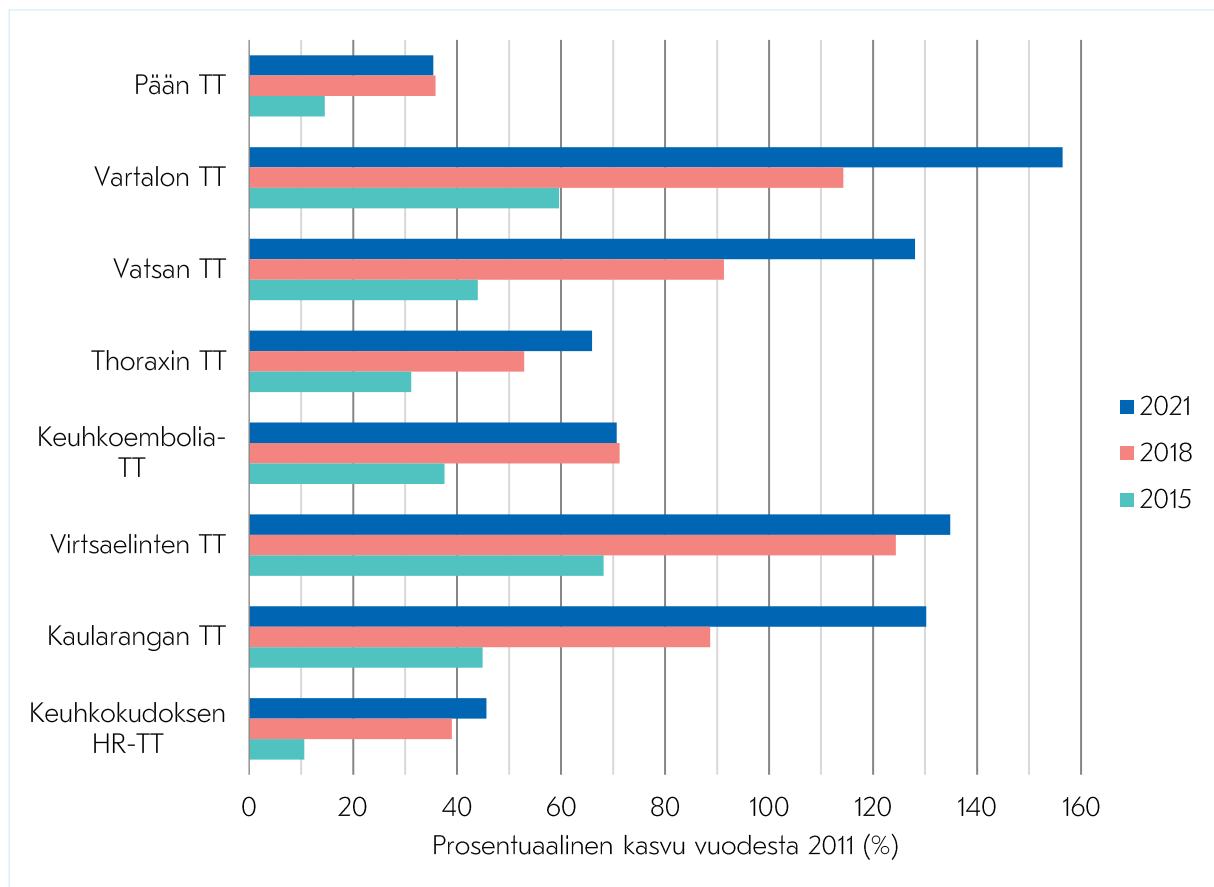
Koodi	Tutkimusnimike	Lukumäärä 2021 (kpl)	Muutos 2018–2021 (%)	Suhteellinen osuus (%)	Lukumäärä 2021 (kpl/t.as.)
FN1AC	Sepelvaltimoiden varjoainet.	32 721	32	70	5,9
useita	Alaraajan valtimoiden varjoainet. (PD4AC, PD4BC, PD4CC)	4 446	-8,5	10	0,8
useita	Kaula- ja aivovaltimoiden varjoainet. (PA7AC, PA7BC, PA7CC)	2 578	5 271	5,6	0,5
useita	Aivovaltimoiden varjoainet. (PA2AC, PA2BC, PA2CC)	1 982	0,6	4,3	0,4
FL1AC	Sydämen vasemman puolen varjoainet.	884	590	1,9	0,2
PA3AC	Karotisvaltimoiden selektiivinen varjoainet.	543	-11	1,2	0,1



Kuva 6: Verisuonten varjoainetutkimusten (angiografioiden) määrän kehitys. Angiografiatutkimusten määrä on ollut kasvussa koko tarkasteluajan.

### 3.5 Tietokonetomografiatutkimukset

Tietokonetomografiatutkimuksia (TT-tutkimuksia) tehtiin vuonna 2021 yhteensä 649 119 kappaletta, mikä tarkoittaa noin 117 tutkimusta tuhatta asukasta kohden. TT-tutkimusten määrä kasvoi 15 % vuodesta 2018. Määrä on kasvanut 2000-luvulla säännönmukaisesti noin 5 % vuosittain, eikä kasvu näytä toistaiseksi taittuneen. Yleisimmät TT-tutkimukset esitetään summana eri laajuusluokitusten nimikkeistä taulukossa 7. Yleisin TT-tutkimus oli pään TT-tutkimus (AA1AD, AA1BD, AA1CD). Pään TT-tutkimusten määrä ei ole muuttunut vuodesta 2018. Kirjaustavoissa tapahtuneet muutokset huomioiden muita yleisimpiä TT-tutkimuksia olivat vartalon, vatsan ja thoraxin TT-tutkimukset. Näiden tutkimusten määrä on kasvanut selvästi vuodesta 2018. Kuvassa 7 esitetään eräiden yleisten TT-tutkimusten määrän suhteellinen kasvu vuosina 2011–2021. Vartalon, vatsan, virtsaelinten ja kaulan TT-tutkimusten määrä on yli kaksinkertaistunut kymmenessä vuodessa.



Kuva 7: Yleisimpien tietokonetomografiatutkimusten määrät vuosina 2011–2021 suhteutettuna vuoden 2011 tasoon. Pään TT-tutkimusten määrän kasvu taittui vuonna 2021, mutta vartalon, vatsan, thoraxin ja kaularangan TT-tutkimusten määrät kasvavat edelleen merkittävästi.

Taulukko 7: Yleisimpien TT-tutkimusten lukumäärät vuonna 2021, kehitys vuodesta 2018 vuoteen 2021, suhteellinen osuus kaikista TT-tutkimuksista ja lukumäärät tuhatta asukasta kohden vuonna 2021.

Tutkimusnimike	Lukumäärä 2021 (kpl)	Muutos 2018–2021 (%)	Suhteellinen osuus (%)	Lukumäärä 2021 (kpl/t.as.)
Pään TT (AA1AD, AA1BD, AA1CD)	180 564	-0,3	28	33
Vartalon TT (JN4AD, JN4BD, JN4CD)	111 903	20	17	20
Vatsan TT (JN3AD, JN3BD, JN3CD)	80 832	19	12	15
Thoraxin TT (GD1AD, GD1BD, GD1CD)	28 704	8,6	4,4	5,2
Munuaisten TT-tutkimus (KH1AD)	16 551	47	2,5	3,0
Kaularangan TT (NA1AD, NA1BD, NA1CD)	15 620	22	2,4	2,8
Keuhkokudoksen HR-TT (GD1DD, GD1ED)	14 742	14	2,3	2,7
Nenän sivuonteloiden TT (DM1AD, DM1BD)	7 883	-5,2	1,2	1,4
Nilkan ja jalkaterän TT (NH1AD, NH1BD, NH1CD)	7 003	5,5	1,1	1,3

Verisuonten varjoaine-TT-tutkimuksia (TT-angiografia) tehtiin vuonna 2021 yhteensä 74 561 kappaletta, mikä on 28 % enemmän kuin vuonna 2018. Yleisin TT-angiografiatutkimus oli keuhkoembolia-TT (FB1BD), joita tehtiin 18 593 kappaletta. Muita yleisiä TT-angiografiatutkimuksia olivat kaulavaltimoiden, pään ja kaulan TT-angiografiat. Yhteensä nämä tutkimukset muodostavat 64 % kaikista TT-angiografioista.

### 3.6 Kartiokeilatutkimukset

Kartiokeilatietokonetomografiatutkimuksia (KKT-tutkimuksia) tehtiin vuonna 2021 yhteensä 19 442 kappaletta, mikä tarkoittaa noin 3,5 tutkimusta tuhatta asukasta kohden. KKT-tutkimusten määrä on kasvanut 0,7 % vuodesta 2018. KKT-tutkimusten määrissä aiemmin vuosina 2015–2018 havaittu merkittävä kasvu on taittunut. Yleisimmät KKT-tutkimukset esitetään taulukossa 8. Yleisin KKT-tutkimus oli sinuksen kartiokeila-TT. Näiden tutkimusten määrä on kuitenkin vähentynyt vuodesta 2018. KKT-tutkimusten määrän kasvu on ollut merkittävintä kasvojen luiden, ranteen ja nilkan KKT-tutkimuksissa.

Taulukko 8: Yleisimpien KKT-tutkimusten lukumäärät vuonna 2021, kehitys vuodesta 2018 vuoteen 2021, suhteellinen osuus kaikista KKT-tutkimuksista ja lukumäärät tuhatta asukasta kohden vuonna 2021.

Koodi	Tutkimusnimike	Lukumäärä 2021 (kpl)	Muutos 2018–2021 (%)	Suhteellinen osuus (%)	Lukumäärä 2021 (kpl/t.as.)
DM1AI	Sinuksen kartiokeila-TT	6 980	-11	36	1,3
ND1AI	Ranteen kartiokeila-TT	2 450	25	13	0,4
AA3AI	Kasvon luiden kartiokeila-TT	2 016	34	10	0,4
DM1CI	Sinuksen kartiokeila-TT, erittäin laaja	1 420	5,3	7,3	0,3
NH1AI	Nilkan kartiokeila-TT	1 355	-2,9	7,0	0,2
NH1BI	Nilkan kartiokeila-TT, laaja	925	20	4,8	0,2
ND1BI	Ranteen kartiokeila-TT, laaja	790	12	4,1	0,1
ND2AI	Käden kartiokeilatutkimus	699	38	3,6	0,1

### 3.7 C- ja O-kaaritutkimukset

C- ja O-kaaritutkimuksia tehtiin vuonna 2021 yhteensä 6 211 kappaletta, mikä tarkoittaa noin yhtä tutkimusta tuhatta asukasta kohden. C- ja O-kaaritutkimukset ovat tulleet nimikkeistöön vasta vuoden 2021 alusta, joten vertailua vuoden 2018 määriin ei voida tehdä. Näiden nimikkeiden käyttöönotto on todennäköisesti vielä kesken, sillä tutkimusten lukumäärä on hyvin matala C- ja O-kaarilaitteiden määrään (314) suhteutettuna [11]. Yleisimmät C-kaaritutkimukset olivat lonkan (NF1KJ), nilkan (NH1KJ) ja polven (NG1KJ) C-kaaritutkimukset (Taulukko 9). O-kaaritutkimuksia ilmoitettiin hyvin vähän.

Taulukko 9: Yleisimpien J- ja O-kaaritutkimusten lukumäärät vuonna 2021, kehitys vuodesta 2018 vuoteen 2021, suhteellinen osuus kaikista J- ja O-kaaritutkimuksista ja lukumäärät tuhatta asukasta kohden vuonna 2021.

Koodi	Tutkimusnimike	Lukumäärä 2021 (kpl)	Muutos 2018–2021 (%)	Suhteellinen osuus (%)	Lukumäärä 2021 (kpl/t.as.)
NF1KJ	Lonkan C-kaaritutkimus	858	-	14	0,2
NH1KJ	Nilkan C-kaaritutkimus	788	-	13	0,1
NG1KJ	Polven C-kaaritutkimus	651	-	10	0,1
NA3KJ	Lannerangan C-kaaritutkimus	633	-	10	0,1
ND1KJ	Ranteen C-kaaritutkimus	561	-	9,0	0,1
NH3KJ	Jalkaterän C-kaaritutkimus	514	-	8,3	0,1
ND2KJ	Käden ja sormien C-kaaritutkimus	283	-	4,6	0,1

### 3.8 Radiologiset ja kardiologiset toimenpiteet

Radiologia ja kardiologia toimenpiteitä tehtiin vuonna 2021 yhteensä 64 809 kappaletta, mikä tarkoittaa 12 tutkimusta tuhatta asukasta kohden. Radiologisten ja kardiologisten toimenpiteiden määrä on kasvanut 27 % vuodesta 2018. Taulukossa 10 esitetään tyypillisimpiä kardiologia ja radiologia toimenpiteitä sekä TT-ohjauksessa tehtäviä toimenpiteitä. Kuvassa 8 esitetään radiologisten toimenpiteiden määrän kehitys 2000-luvulla. Toimenpiteiden määrien yleistrendi on kasvava.

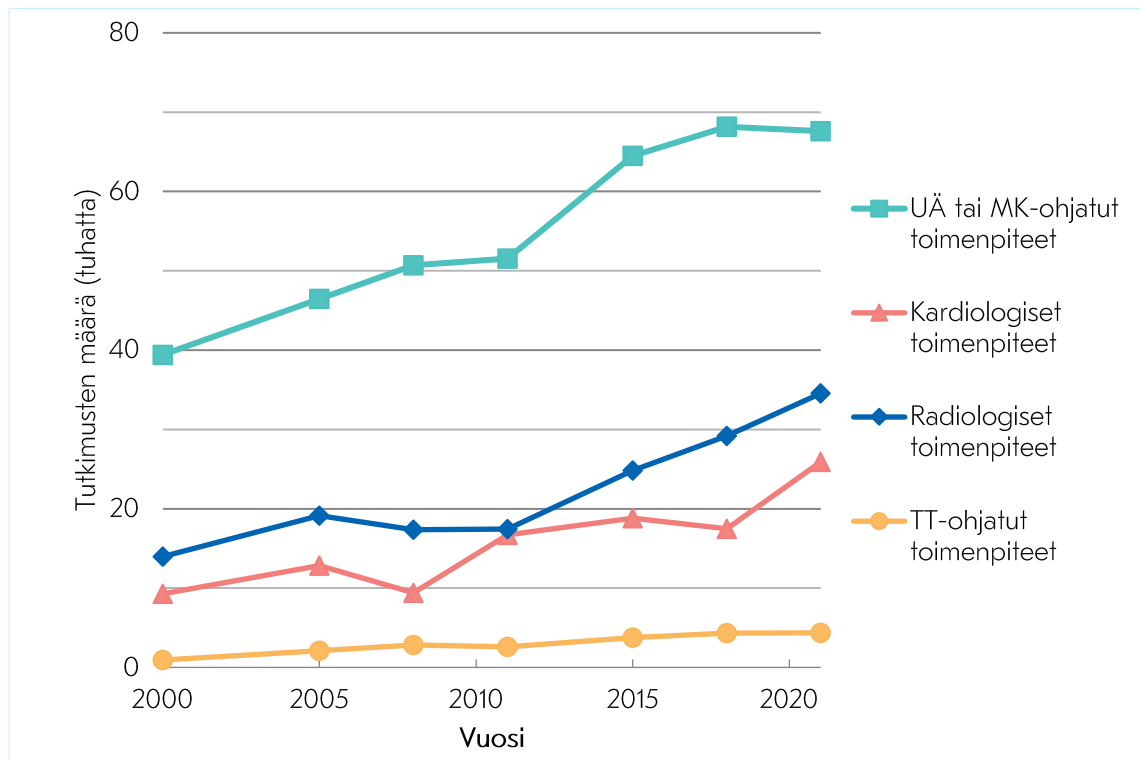
Läpivalaisuohjatuista toimenpiteistä tyypillisin kardiologinen toimenpide oli sepelvaltimon laajennushoito. Taulukossa 10 on laskettu yhteen tutkimuksia useammasta sepelvaltimon laajennushoitoon liittyvästä tutkimusnimikkeestä. Sepelvaltimoiden laajennushoitosten määrä on kasvanut merkittävästi vuodesta 2018. Radiologisista toimenpiteistä tyypillisin oli virtsateiden kanavointi läpivalaisuohjauksessa (KH1BT). Tyypillisin TT-ohjauksessa tehtävä toimenpide oli hermojuurisalpaus TT-ohjauksessa. TT-ohjauksessa tehdään merkittävästi vähemmän toimenpiteitä kuin läpivalaisuohjauksessa.

Läpivalaisuohjattujen toimenpiteiden määriin liittyy muiden tutkimusten määriin verrattuna enemmän epävarmuutta, sillä niiden kirjaamiseen käytetään tyypillisesti muuta kuin Kuntaliiton radiologisten tutkimusten ja toimenpiteiden luokitusta, esimerkiksi Terveiden ja hyvinvoinnin laitoksen toimenpideluokitusta. Sikäli kun kirjauksia säteilyn käytöstä ei tehdä Kuntaliiton nimikkeillä, nimikkeistöjen yhdistäminen on työlästä. Raportissa näitä toimenpiteitä on kirjattu joko parhaiten sopivalle nimikkeelle tai nimikkeelle täydentävä radiologinen toimenpide (XX9TT), joka oli toiseksi yleisin toimenpide yhteensä 9 tuhannella tutkimuksella.

Taulukko 10: Yleisimpien radiologisten ja kardiologisten toimenpiteiden lukumäärät vuonna 2021, kehitys vuodesta 2018 vuoteen 2021, suhteellinen osuus kaikista radiologisista ja kardiologisista toimenpiteistä ja lukumäärät tuhatta asukasta kohden vuonna 2021.

Koodi	Tutkimusnimike	Lukumäärä 2021 (kpl)	Muutos 2018–2021 (%)	Suhteellinen osuus (%)	Lukumäärä 2021 (kpl/t.as.)
<b>Kardiologiset toimenpiteet</b>					
useita <sup>1)</sup>	Sepelvaltimon laajennushoito / PTCA	16 934	49	26	3,1
FK1BT	Sydämen tahdistimen asennus	4 375	22	6,8	0,8
FN1CB	Sepelvaltimokierron reservimittaus painevaijerilla	2 426	318	3,7	0,4
FN2AB	Sepelvaltimon suonensisäinen lääkepallolaajennushoito	1 455	74	2,2	0,3
FM1AT	Aorttal.prot.perk.as	781	-12	1,2	0,1
<b>Radiologiset toimenpiteet</b>					
XX9TT	Täydentävä radiologinen toimenpide	8 564	325	13	1,5
KH1BT	Virtsateiden kanavointi LPV-ohjauksessa	2 166	-2,3	3,3	0,4
AB5BT	Hermojuurisalpaus LPV-ohjauksessa	1 668	-3,6	2,6	0,3
PE1AT	Reisi- tai polvitaivevaltimon laajennushoito	1 378	-14	2,1	0,2
KH1FT	Virtsatiekatetrin vaihto, radiologinen ohjaus	1 365	20	2,1	0,2
PD3YT	Lantiosuonten stenttaus	1 361	-12	2,1	0,2
PF1AT	Polvi-, sääri-/jalkaterävaltimot, laajennushoito	1 095	-20	1,7	0,2
PE1YT	Reisi- tai polvivaltimon stenttaus	1 013	-2,4	1,6	0,2
HA3ST	Rintarauhasen muutoksen näyte vakuumbiopsialla	757	3,4	1,2	0,1
<b>Toimenpiteet TT-ohjauksessa</b>					
AB5CT	Hermojuurisalpaus TT-ohjauksessa	1 717	15	2,6	0,3
GD1CT	Keuhkon kudoksenäytteen otto TT-ohjauksessa	1 358	5,9	2,1	0,2
NK6CT	Luun kudoksenäytteen otto TT-ohjauksessa	373	2,2	0,6	0,1

<sup>1)</sup> Sepelvaltimon laajennushoito / PTCA: FN2AA, FN2AB, FN2BA, FN2CA, FN2CB, FN2CC, FN2CD, FN2CE, FN2DA ja FN2DB



Kuva 8: Toimenpiteet läpivalaisu-, TT- ja UÄ- tai MK-ohjauksessa 2000-luvulla. Toimenpiteiden määrä on kasvanut merkittävästi viimeisen 20 vuoden aikana. Läpivalaisu- ja TT-ohjattujen toimenpiteiden määrä on vuoteen 2021 mennessä kasvanut lähes yhtä suureksi kuin UÄ- tai MK-ohjattujen toimenpiteiden määrä.

### 3.9 Sädehoidon kuvantaminen

Sädehoidossa röntgen- ja magneettitutkimuksia käytetään apuna hoidon annossuunnittelussa. Tässä kappaleessa esitettävät TT- ja magneettitutkimukset sisältyvät kappaleiden 3.5 ja 3.10 tutkimuksiin aiempien tutkimusmääräraporttien tapaan. Tutkimuksia annossuunnittelua varten tehtiin yhteensä 27 763 kappaletta, joista TT-tutkimuksia oli 23 420 ja magneettitutkimuksia 4 343. Vuoteen 2018 verrattuna sädehoidon annossuunnittelukuvauksia ilmoitettiin 54 % enemmän vuonna 2021. Tyypillisimmät sädehoidon annossuunnittelukuvaukset olivat rintakehän ja lantion annossuunnittelu TT, jotka yhteenlaskettuna muodostavat kaksi kolmasosaa kaikista tutkimuksista (Taulukko 11). Vertailtaessa tutkimusmääriä vuoden 2018 määriin tulee ottaa huomioon, että vuonna 2018 tutkimusmääriä ilmoitti vain 62 % sädehoidon yksiköistä.

### 3.10 Ionisoimattomat radiologiset tutkimukset

Ionisoimattomia radiologisia tutkimuksia ja toimenpiteitä ilmoitettiin vuonna 2021 yhteensä 1 152 748 kappaletta. Tästä ultraäänitutkimusten osuus oli 628 876, magneettitutkimusten 456 270 ja ultraääni- tai magneettiohjattujen toimenpiteiden osuus 67 602. Väkilukuun suhteutettuna vastaavat luvut olivat 113, 82 ja 12 tutkimusta tuhatta asukasta kohden. Kokonaisuudessaan ionisoimattomien radiologisten tutkimusten määrä kasvoi hieman, 3,2 %. Kasvu muodostuu kuitenkin kokonaan magneettitutkimusten määrän 15 % kasvusta, kun samaan aikaan ultraäänitutkimusten määrä on vähentynyt 3,1 %.



Taulukko 11: Yleisimpien sädehoidon annossuunnittelututkimusten lukumäärät vuonna 2021, kehitys vuodesta 2018 vuoteen 2021, suhteellinen osuus kaikista sädehoidon annossuunnittelututkimuksista ja lukumäärät tuhatta asukasta kohden vuonna 2021.

Koodi	Tutkimusnimike	Lukumäärä 2021 (kpl)	Muutos 2018–2021 (%)	Suhteellinen osuus (%)	Lukumäärä 2021 (kpl/t.as.)
YG1BD	Rintakehän laaja annossuunnittelu-TT	4 581	47	17	0,8
YL1BD	Lantion laaja annossuunnittelu-TT	3 502	49	13	0,6
YG1AD	Rintakehän annossuunnittelu-TT	3 216	76	12	0,6
YL1AD	Lantion annossuunnittelu-TT	2 420	60	8,7	0,4
YJ2VG	Lantion annossuunnittelu-MT	2 378	34	8,6	0,4
YA1AD	Pään ja kaulan annossuunnittelu-TT	1 423	92	5,1	0,3
YG1CD	Rintakehän erittäin laaja annossuunnittelu-TT	1 238	77	4,5	0,2
YA1BD	Pään ja kaulan laaja annossuunnittelu-TT	1 196	21	4,3	0,2
YA1VG	Pään ja kaulan sädehoidon annossuun. MT	1 121	94	4,0	0,2
YN7BD	Selkärangan laaja annossuunnittelu-TT	1 002	139	3,6	0,2
YX8BD	Stereotaktinen laaja annossuunnittelu-TT	753	96	2,7	0,1

Taulukossa 12 esitetään yleisimpiä ultraäänitutkimuksia vuonna 2021. Yleisimmät ultraäänitutkimukset olivat vatsan (JN3AE), rintarauhasen (HA1AE) ja ylävatsan (JN1AE) UÄ-tutkimukset. Nämä vastaavat reilua kolmannesta kaikista ultraäänitutkimuksista. Rintarauhasen UÄ-tutkimusten määrässä on tapahtunut kasvua vuodesta 2018. Vatsan ja olkanivelen UÄ-tutkimukset ovat vähentyneet.

Taulukko 12: Yleisimpien ultraäänitutkimusten lukumäärät vuonna 2021, kehitys vuodesta 2018 vuoteen 2021, suhteellinen osuus kaikista ultraäänitutkimuksista ja lukumäärät tuhatta asukasta kohden vuonna 2021.

Koodi	Tutkimusnimike	Lukumäärä 2021 (kpl)	Muutos 2018–2021 (%)	Suhteellinen osuus (%)	Lukumäärä 2021 (kpl/t.as.)
JN3AE	Vatsan UÄ-tutkimus	96 836	-10	15	17
HA1AE	Rintarauhasen UÄ-tutkimus	64 086	7,8	10	12
JN1AE	Ylävatsan UÄ-tutkimus	61 404	2,1	9,8	11
PH2AE	Alaraajalaskimoiden UÄ-tutkimus	51 831	-3,0	8,2	9,3
KH1AE	Virtsaelinten UÄ-tutkimus	43 302	-4,6	6,9	7,8
EP1AE	Kaulan UÄ	42 149	1,8	6,7	7,6
FM1EE	Sydämen kattava rakenteellinen ja toiminnallinen UÄ	33 122	-2,5	5,3	6,0
NB1AE	Olkanivelen UÄ	29 204	-14	4,6	5,3

Taulukossa 13 esitetään yleisimpiä magneettitutkimuksia vuonna 2021. Yleisimmät magneettitutkimukset olivat lannerangan (NA3BG) ja pään (AA1BG, AA1CG) magneettitutkimukset. Magneettitutkimusten määrässä kasvua on tapahtunut lähes kaikissa yleisimmissä tutkimuksissa, erityisesti polven ja/tai säären magneettitutkimuksessa (NG1BG), mutta myös pään magneettitutkimuksessa. Pään magneettitutkimusten määrän

kasvu vuosina 2000–2015 näytti taittuneen vuonna 2018 [3], mutta uusimmat tulokset osoittavat kasvun jatkuvan edelleen.

Taulukko 13: Yleisimpien magneettitutkimusten (MT) lukumäärät vuonna 2021, kehitys vuodesta 2018 vuoteen 2021, suhteellinen osuus kaikista magneettitutkimuksista ja lukumäärät tuhatta asukasta kohden vuonna 2021.

Koodi	Tutkimusnimike	Lukumäärä 2021 (kpl)	Muutos 2018–2021 (%)	Suhteellinen osuus (%)	Lukumäärä 2021 (kpl/t.as.)
NA3BG	Lannerangan MT	48 219	9,8	11	8,7
AA1BG	Pään MT	41 439	4,7	9,1	7,5
AA1CG	Pään laaja MT	39 877	10	8,7	7,2
NG1BG	Polven ja/tai säären MT	27 686	25	6,1	5,0
NG1CG	Polven ja/tai säären laaja MT	25 947	2,4	5,7	4,7
NA1BG	Kaularangan MT	19 781	8,6	4,3	3,6
NA3CG	Lannerangan laaja MT	14 628	5,4	3,2	2,6
NB1DG	Olkapään ja/tai olkavarren erittäin laaja MT	11 285	-2,7	2,5	2,0

Yleisimmät ultraääniohjauksessa tehdyt toimenpiteet esitetään taulukossa 14. Tyypillisin toimenpide oli rintarauhasen kudoksenäytteen otto UÄ-ohjauksessa. Tyypillisimpien UÄ-ohjauksessa tehtävien toimenpiteiden määrä on laskenut vuodesta 2018.

Ionisoimattomien radiologisten tutkimusten osalta tutkimusmäärissä on epävarmuutta, sillä ultraäänitutkimusten tai magneettitutkimusten tekeminen ei edellytä STUKin myöntämää turvallisuuslupaa. Arvion mukaan tulokset ovat melko kattavat magneettitutkimusten osalta, sillä valtaosalla magneettitutkimuksia tekevistä yksiköistä on myös turvallisuuslupa röntgenlaitteiden käyttöön. Lisäksi kaksi pelkästään magneettitutkimuksia tekevää klinikkaa ilmoitti tutkimusmääränsä. Ultraäänilaitteet ovat huomattavasti magneettitutkimuslaitteita yleisempiä ja niiden osalta tulokset ovat luotettavia vain niiltä osin, kuin tutkimukset on tehty röntgenyksiköissä.

Taulukko 14: Yleisimpien ultraääniohjauksessa tehtävien toimenpiteiden lukumäärät vuonna 2021, kehitys vuodesta 2018 vuoteen 2021, suhteellinen osuus kaikista ultraääni- ja magneettiohjauksessa tehtävistä toimenpiteistä ja lukumäärät tuhatta asukasta kohden vuonna 2021.

Koodi	Tutkimusnimike	Lukumäärä 2021 (kpl)	Muutos 2018–2021 (%)	Suhteellinen osuus (%)	Lukumäärä 2021 (kpl/t.as.)
HA1AT	Rintarauhasen kudoksenäytteen otto, UÄ-ohjauksessa	10 404	-3,6	15,4	1,9
GA4YT	Keuhkopussin punktio UÄ-ohjauksessa	6 181	-6,5	9,2	1,1
NB2AT	Olkanelinjektio UÄ-ohjauksessa	4 767	-5,7	7,1	0,9
BA3AT	Kilpirauhasen solunäytteen otto UÄ-ohjauksessa	4 380	-13	6,5	0,8
JA3AT	Vatsaontelon kanavointi UÄ-ohjauksessa	4 018	-5,7	6,0	0,7
HA4AT	Rintarauhasen lankamerkkkaus UÄ-ohjauksessa	3 068	1,4	4,6	0,6
JJ2AT	Maksan kudoksenäytteen otto UÄ-ohjauksessa	2 818	-1,1	4,2	0,5

### 3.11 Radiologisten tutkimusten jakautuminen sairaanhoitopiireittäin

Selvityksen yhteydessä yksiköitä pyydettiin ilmoittamaan sairaanhoitopiiri, jonka alueella tutkimukset on tehty. Vain tavanomaisia hammasröntgentutkimuksia tekeville yksiköille tätä ei kysytty. Taulukossa 15 esitetään sairaanhoitopiirin osuudet radiologisten tutkimusten kokonaismäärästä. Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiirin alueella tehdään merkittävin osuus kaikista tutkimuksista. Lisäksi sairaanhoitopiirit, joissa on yliopistosairaala, tekevät lähes 70 % kaikista radiologisista tutkimuksista. Tuloksista voidaan havaita Kymenlaakson sairaanhoitopiirin (muutos 2015–2018) ja Etelä-Karjalan sairaanhoitopiirin (muutos 2018–2021) kuvantamistutkimusten siirtyminen osaksi HUS Diagnostiikkakeskuksen toimintaa. Näin ollen nämä tutkimukset näkyvät tässä taulukossa maantieteellisestä sijainnista poiketen Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiirin osuudessa.

Taulukko 15: Radiologisten tutkimusten jakautuminen sairaanhoitopiirien alueille vuosina 2005–2021. Suhteellisissa osuuksissa ei ole huomioitu hammasröntgentutkimuksia. Kasvua tutkimusosuudessa vuoteen 2018 verrattuna on tapahtunut Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiirin lisäksi Etelä-Pohjanmaan ja Lapin sairaanhoitopiireissä.

Alue	Vuosi					
	2005 [%]	2008 [%]	2011 [%]	2015 [%]	2018 [%]	2021 [%]
Helsingin ja Uudenmaan shp	29,7	31,7	29,4	31,8	36,0	42,5
Pirkanmaan shp	8,6	8,8	9,5	8,9	9,2	8,9
Varsinais-Suomen shp	8,8	7,4	9,1	9,0	8,7	7,8
Pohjois-Pohjanmaan shp	7,1	6,5	6,8	6,7	6,5	6,0
Pohjois-Savon shp	5,7	5,3	5,6	5,2	5,3	4,4
Keski-Suomen shp	4,8	4,4	4,4	4,5	4,2	4,0
Satakunnan shp	4,3	5,1	4,1	3,9	3,6	3,6
Päijät-Hämeen shp	3,6	3,6	2,9	3,5	3,6	3,5
Etelä-Pohjanmaan shp	3,7	3,6	3,4	3,4	2,2	3,0
Vaasan shp	2,7	2,4	2,6	2,4	2,3	2,3
Kanta-Hämeen shp	2,6	2,6	2,7	2,6	3,1	2,3
Pohjois-Karjalan shp	3,2	2,9	3,1	2,6	2,6	2,0
Keski-Pohjanmaan shp	2,1	1,9	1,8	1,9	2,0	1,9
Lapin shp	2,1	2,2	2,2	2,0	1,7	1,8
Etelä-Savon shp	2,0	1,7	2,2	1,9	1,9	1,7
Kainuun shp	0,9	2,7	1,8	1,9	1,3	1,2
Länsi-Pohjan shp	1,4	0,9	1,2	1,2	1,1	1,0
Itä-Savon shp	1,0	1,0	0,9	0,9	0,8	0,8
Ahvenanmaan shp	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Etelä-Karjalan shp	2,0	1,8	2,1	2,2	2,6	0,4
Kymenlaakson shp	3,3	3,1	3,2	3,2	0,7	0,3

Tutkimusten jako sairaanhoitopiireihin perustui terveydenhuollon yksiköiden itse ilmoittamiin tietoihin sairaanhoitopiiristä. Tämä tarkoittaa sitä, että mikäli terveydenhuollon toimijalla oli

useita yksiköitä eri sairaanhoitopiirien alueella, tarkkoja tietoja tutkimusten jakautumisesta eri sairaanhoitopiirien alueelle ei ollut saatavilla.

### 3.12 COVID-19-pandemia

Maailmanlaajuinen COVID-19-pandemia alkoi 2020 ja vaikutti myös vuonna 2021 tehtyihin radiologisiin tutkimuksiin. Koronaviruksen aiheuttaman taudin diagnostiikassa radiologiset tutkimukset eivät olleet ensisijainen vaihtoehto, vaan niitä suositeltiin vain, jos geenitestiä (PCR) ei ollut saatavilla, tai sen tulosten analysointi oli viivästynyt [12].

Vuoden 2021 tutkimusmääriin vaikuttaa vuoteen 2020 verrattuna myös se, että suomalaisia ryhdyttiin rokottamaan koronavirusta vastaan alkuvuodesta 2021. COVID-19:ään liittyviä muutoksia selvitettiin tutkimusmääristä. Tulosten perusteella COVID-19-pandemia on vähentänyt röntgentutkimusten määriä. Verrattuna vuoteen 2018 thoraxin ja keuhkokudosten TT-tutkimusten kokonaismäärä on kasvanut, mutta selvästi vähemmän kuin TT-tutkimukset keskimäärin samalla aikavälillä. Natiiviröntgentutkimuksista thoraxin alueen tutkimukset ovat vähentyneet keskimäärin 20 % ja näistä keuhkokuvien määrä 22 % vuodesta 2018, selvästi enemmän kuin natiiviröntgentutkimukset yhteensä. Lisäksi nenän sivuonteloiden röntgentutkimukset ovat vähentyneet lähes 60 % vuoteen 2018 verrattuna.

### 3.13 Kansainvälinen vertailu

Suomessa tehtyjen tutkimusten määrää verrattiin Yhdistyneiden kansakuntien ionisoivan säteilyn vaikutusten tieteellisen komitean (UNSCEAR) vuonna 2020 julkaistuun selvitykseen [13], joka on tällä hetkellä tuorein raportti, jossa on laajasti selvitetty tutkimusmääriä. Tämän lisäksi vertailua tehtiin muihin pohjoismaihin [14–16]. Tutkimusmäärien raportoimiseen ei ole olemassa kansainvälisesti hyväksyttyä luokittelua ja tästä syystä tutkimusmäärien keskinäinen vertailu tulee tehdä huolellisesti. Tyypillisimmin tutkimukset jaetaan ainakin tavanomaisiin röntgentutkimuksiin, tietokonetomografiatutkimuksiin ja toimenpiteisiin. Esimerkiksi angiografiatutkimukset ja kartiokeila-TT-tutkimukset puuttuvat luokittelusta kuitenkin usein kokonaan. Taulukossa 16 esitetään tutkimusmäärät Suomessa 2018–2021 ja kansainvälisiä tutkimusmääriä. Taulukossa röntgentutkimuksiin on laskettu mukaan tavanomaisten röntgentutkimusten lisäksi läpivalaisu- ja varjoainetutkimukset samaan tapaan kuin UNSCEAR:n vuoden 2020 raportissa.

UNSCEAR luokittelee raportissaan valtiot niiden terveydenhuollon tason mukaan. Suomi kuuluu tässä vertailussa luokkaan HCL I (yli tuhat lääkärinä miljoonaa asukasta kohden). Kokonaisuudessaan luokassa HCL I olevat maat käsittävät 53 % koko maailman väestöstä. Suomessa tehdään kokonaisuudessaan selvästi enemmän röntgentutkimuksia kuin HCL I -verrokkimaissa kaikissa luokissa lukuun ottamatta tavanomaisia röntgentutkimuksia. Tavanomaisia röntgentutkimuksia tehdään vain vähän enemmän. UNSCEAR:n uusimmassa selvityksessä 2020 HCL I luokkaan on noussut myös Kiina ja Brasilia, jotka ovat laskeneet tutkimusmäärien keskiarvoa.

Ruotsin [16] ja Tanskan [14, 15] osalta tutkimustiedot ovat vuodelta 2018. Saksan tutkimustiedot [17] perustuvat Saksan säteilyviranomaisen arvioon vuoden 2018 tutkimuksista. Tavanomaisten röntgentutkimusten määrässä Suomi asettuu Ruotsin, Tanskan ja Saksan tutkimusmäärien väliin ja verrattaessa vuoden 2018 tutkimusmääriä, lähelle näiden maiden keskiarvoa. Tietokonetomografiatutkimuksia tehdään Suomessa selvästi vähemmän kuin Ruotsissa (-20 %), Tanskassa (-36 %) tai Saksassa (-25 %). Hammasröntgentutkimusten ja toimenpiteiden osalta tietoa ei ole näissä maissa kerätty samaan tapaan. Tanskassa on kuitenkin tehty erillinen selvitys intraoraalitutkimusten määrästä [15], mihin taulukon lukumäärä perustuu. Suomessa intraoraalitutkimusten määrä oli 322 kpl tuhatta asukasta

kohden ja näin ollen hammasröntgentutkimusten kokonaismäärän voidaan arvioida olla noin viidenneksen Tanskan vastaavaa pienempi. Saksassa röntgentutkimusten määrä sisältää seulontamammografiatutkimusten määrän (66 kpl tuhatta asukasta kohden), mutta kahdesta projektiosta johtuen tutkimus kirjataan kahdesti ja luku on näin kaksinkertainen verrattuna Suomessa vakiintuneeseen kirjauskäytäntöön.

Taulukko 16: Tutkimusmäärät väkilukuun suhteutettuna (tutkimuksia tuhatta asukasta kohden) Suomessa vuosina 2011–2021, Ruotsissa ja Tanskassa vuonna 2018 sekä vertailu UNSCEAR:n vuoden 2020 raporttiin.

Tutkimusryhmä	Suomi 2018	2021	Ruotsi	Tanska	Saksa <sup>1</sup>	UNSCEAR HCL I
Yhteensä	1 081	1 023	464	1 110	1 545	825
Röntgentutkimukset (A, B, C, J)	551	490	317 <sup>2</sup>	518	770	466
Hammasröntgentutkimukset (A)	410	397	-	407 <sup>3</sup>	600	270
TT-tutkimukset (D)	103	117	147	184	155	84
Toimenpiteet (T, läpivalaisu/TT)	9,2	11,7	-	-	20	5,0

<sup>1</sup> Saksassa tehtyjen tutkimusten määrä perustuu Saksan säteilyviranomaisen arvioihin vuodelta 2018.

<sup>2</sup> Ruotsin röntgentutkimusten määrä ei sisällä rintarauhasen seulontatutkimuksia. Suomessa seulontatutkimuksia tehtiin 53 kappaletta tuhatta asukasta kohden vuonna 2021.

<sup>3</sup> Tanskan hammasröntgentutkimusten määrä sisältää vain intraoraaliröntgentutkimukset. Suomessa intraoraaliröntgentutkimuksia tehtiin 322 kappaletta tuhatta asukasta kohden vuonna 2021.

## 4 Lasten tutkimusmäärät

Tässä kappaleessa esitettävät lasten tutkimusmäärät sisältyvät edellisessä kappaleessa esitettyihin tutkimusten kokonaismääriin. Lasten radiologisia tutkimuksia ilmoitettiin 404 617 kappaletta vuonna 2021. Lukumäärä on merkittävästi (26 %) pienempi verrattuna vuoden 2018 määrään. Lukumääristä puuttuu arviolta 15–20 % lasten radiologisista tutkimuksista ja tuloksia tulee siksi tulkita harkiten.

Lasten hammasröntgen- ja hammas-KKTT-tutkimuksia ilmoitettiin vuonna 2021 yhteensä 216 776 kappaletta, 12 % vähemmän kuin vuonna 2018. Yleisimpiä lasten hammasröntgen-tutkimuksia esitetään taulukossa 17. Tyypillisimmät hammasröntgentutkimukset olivat bite-wing-kuva (EB1SA), panoraatomografia (EB1HA), hammasröntgen (EB1AA) ja kefalometria (EB1MA), joiden osuus kaikista lasten hammasröntgentutkimuksista on 98 %.

Taulukko 17: Lasten hammasröntgentutkimusten määrät vuonna 2021.

Koodi	Tutkimusnimike	0–1- vuot. (kpl)	2–6- vuot. (kpl)	7–12- vuot. (kpl)	13–16- vuot. (kpl)	Yht. (kpl)
EB1SA	Hammasröntgen, Bite-Wing-kuva, hampaiston sivualue	5	1 020	17 938	66 432	85 395
EB1HA	Hampaiston ja leuan panoraatomografia	5	2 343	38 169	13 316	53 833
EB1AA	Hammasröntgen	95	5 160	24 858	17 475	47 588
EB1MA	Kefalometria, kallon mittaus röntgenillä	1	713	18 990	5 197	24 901
EB1CA	Hammasröntgen, lisäkuva	32	108	631	1 679	2 450
EB1BI	Hampaisto ja leuat kartiokeila-TT, 1-2 leukapuolta	0	8	711	556	1 275
EB1KA	Hampaisto/leuka osittainen panoraatomografia	0	13	503	183	699
EB1DI	Hampaiden kartiokeila-TT, 1 tai usea hammas	0	4	167	127	298
EB1JA	Hampaiston ja leuan kaksoispanoraatomografia	0	31	173	22	226
EB1CI	Hampaisto ja leuat kartiokeila-TT, 3-4 leukapuolta	0	1	21	37	59

Lasten natiiviröntgentutkimuksia ilmoitettiin vuonna 2021 yhteensä 121 220 kappaletta, joka on 40 % vähemmän kuin vuonna 2018. Yleisimpiä lasten natiivitutkimuksia on esitetty taulukossa 18. Alle 6-vuotiailla yleisimmäksi tutkimukseksi nousee keuhkokuva (osuus 64 % 0–1-vuotiaiden tutkimuksista ja 24 % 2–6-vuotiaiden tutkimuksista), mutta vanhemmilla lapsilla korostuvat raajojen murtumakuvaukset kuten ranteen, käden ja jalkaterän röntgenit (osuus 35 % 7–16-vuotiaiden tutkimuksista).

Taulukko 18: Yleisimpien lasten natiiviröntgentutkimusten määrät vuonna 2021 ikäluokittain.

Koodi	Tutkimusnimike	0–1- vuot. (kpl)	2–6- vuot. (kpl)	7–12- vuot. (kpl)	13–16- vuot. (kpl)	Yht. (kpl)
ND1AA	Ranteen röntgen	99	1 429	7 148	5 035	13 711
ND2AA	Käden tai sormien röntgen	138	1 310	6 279	5 836	13 563
NH3AA	Jalkaterän tai varpaiden röntgen	179	1 412	5 758	3 565	10 914
NH1AA	Nilkan röntgen	127	1 107	4 981	4 182	10 397
NG1AA	Polven röntgen	191	859	2 660	3 346	7 056
GD1AA	Thoraxin röntgen	677	1 628	1 651	2 285	6 241
NC1AA	Kyynärnivelen röntgen	96	1 633	2 655	1 298	5 682
GD1PA	Thoraxin röntgen, yksi projektio	737	2 243	1 292	752	5 024
GD1UA	Thoraxin röntgen radiologian yksikön ulkopuolella	3 886	435	252	331	4 904
NG4AA	Säären röntgen	229	945	1 595	1 121	3 890

Lasten tietokonetomografiatutkimuksia ilmoitettiin vuonna 2021 yhteensä 3 923 kappaletta, joka on 53 % vähemmän kuin vuonna 2018. Yleisimpiä lasten tietokonetomografiatutkimuksia on esitetty taulukossa 19. Lasten TT-tutkimuksista yleisin oli pään TT-tutkimus, joita tehtiin lähes neljännes kaikista lapsille tehtävistä TT-tutkimuksista.

Taulukko 19: Yleisimpien lasten TT-tutkimusten määrät vuonna 2021 ikäluokittain.

Koodi	Tutkimusnimike	0–1- vuot. (kpl)	2–6- vuot. (kpl)	7–12- vuot. (kpl)	13–16- vuot. (kpl)	Yht. (kpl)
AA1AD	Pään TT	71	166	266	410	913
NA1AD	Kaularangan TT	3	30	139	247	419
NH1AD	Nilkan ja jalkaterän TT	3	14	160	216	393
GD1AD	Thoraxin TT	30	45	57	70	202
JN5BD	Vartalon ja pään trauma-TT	9	5	31	135	180
JN3AD	Vatsan TT	7	9	39	91	146
NA3AD	Lannerangan ja ristiluun TT	0	5	39	100	144
ND1AD	Ranteen ja käden TT	0	0	35	94	129
NC1AD	Kyynärpään TT	0	15	53	40	108
AA3AD	Kasvojen TT	1	9	30	60	100

## 5 Johtopäätökset

Tietojen kokoaminen ja julkaiseminen säteilyn lääketieteellisestä käytöstä on säädetty STUKin tehtäväksi säteilylaissa. STUK selvitti radiologisille yksiköille lähetetyn kyselyn avulla vuonna 2021 tehtyjen radiologisten tutkimusten määrää. Röntgentutkimusten määrä on ollut laskeva lähes koko mittaushistorian ajan, vuodesta 1984. Tämä on kuitenkin vain yksi näkökulma tutkimusten määrien tarkasteluun, sillä eri tutkimustyyppien väliset suhteet ovat muuttuneet merkittävästi näiden vuosien aikana. Tutkimusten kokonaismäärän laskun ajavana voimana on ollut tavanomaisten röntgentutkimusten määrän pitkäaikainen lasku. Tavanomaiset röntgentutkimukset ovat kuitenkin edelleen suurin yksittäinen tutkimusryhmä.

Tietokonetomografiatutkimusten määrä on kasvanut merkittävästi vuodesta 2018. Tämä oli odotettu tulos, sillä TT-tutkimusten määrä on kasvanut säännöllisesti n. 5 %:n vuosivauhtia viimeisen 20 vuoden ajan. Huomionarviosta on, että lähes kaikkien yleisimpien TT-tutkimusten määrät ovat kasvaneet vuodesta 2018, vaikka TT-laitteiden määrä ei ole merkittävästi kasvanut [11, 18]. Nykyisellä laitemäärällä tehdään aiempaa enemmän tutkimuksia. Tutkimusten määrän kasvun pitkällä aikavälillä on mahdollistanut TT-laitteiden kehitys ja tämä näkyy erityisesti vartalon ja vatsan alueen kuvantamisessa.

Verisuonten varjoainetutkimusten ja toimenpiteiden määrät ovat nousussa. Verisuonten varjoainetutkimuksien, erityisesti sepelvaltimoiden varjoainetutkimuksen määrän kasvuun, kuten useiden muiden tutkimusten määrän kasvuun voidaan etsiä selitystä väestön vanhenemisestä. Viimeisen kymmenen vuoden aikana (2011–2021) Suomen väkiluku on kasvanut 2,7 % ja Suomen väestö on vanhentunut keskimäärin kaksi vuotta. Tänä aikana verisuonten varjoainetutkimusten määrä on kasvanut 70 %. Kasvu tutkimusten määrässä lisää luonnollisesti myös verisuonitoimenpiteiden määrää.

Tavanomaisten röntgentutkimusten ja erityisesti natiiviröntgentutkimusten määrä on laskussa ja verrattuna vuoteen 2018 lasku on jopa kiihtynyt. Tähän osasyynä lienee COVID-19-pandemia, johon terveydenhuollon resursseja on kohdennettu. Toisaalta pandemian aikana esimerkiksi influenssatapaukset ovat vähentyneet murto-osaan aiemmista vuosista, mikä näkyy myös tutkimusmäärissä.

Kiinnostavana voidaan pitää myös havaintoa pään TT- ja magneettitutkimusten määristä. Pitkällä aikavälillä pään TT- ja magneettitutkimusten määrät ovat kasvaneet vauhdikkaasti. Pään magneettitutkimusten määrän kasvu kuitenkin taittui vuonna 2018 TT-tutkimusten määrän jatkaessa kasvuaan. Tällä kerralla tilanne on kääntynyt päinvastoin, siinä missä pään magneettitutkimusten määrä on lähtenyt jälleen kasvuun, ei pään TT-tutkimusten määrässä ole tapahtunut muutoksia vuoteen 2018 verrattuna. Nämä havainnot kertovat siitä, että magneettitutkimusten saatavuus on parantunut.

Tähän raporttiin on koostettu Suomessa vuonna 2021 tehdyt radiologiset tutkimukset. Tutkimusmäärät kertovat diagnostisen kuvantamisen kentän muutoksesta, siitä että kuvantamisessa siirrytään hiljalleen tavanomaisista tutkimuksista vaativampiin, TT- ja varjoainetutkimuksiin. Tämä edellyttää pääsyä terveydenhuollon suurempiin yksiköihin, mikä edelleen vahvistaa terveydenhuollon keskittymisen trendiä. Keskittyminen nähdään myös kuvantamisyksiköiden vähentymisenä. Säteilyn käytön kannalta tämä tarkoittaa sitä, että tutkimuskoh- taista tarveharkintaa joudutaan tekemään entistä tarkemmin niissä yksiköissä, joissa kuvantamista ei enää ole saatavilla.



# Viitteet

1. StatFin-tietokanta-aineisto: Suomen väestörakenne 2018–2021. Helsinki: Tilastokeskus. Aineisto on ladattu Tilastokeskuksen rajapintapalvelusta 22.8.2022 lisenssillä CC BY 4.0.
2. Radiologinen tutkimus- ja toimenpideluokitus. Helsinki: Suomen Kuntaliitto; 2022. Aineisto on ladattu Terveyden ja hyvinvoinnin laitoksen Kansallisesta koodistopalvelusta 15.1.2022.
3. Ruonala V. (toim.) Radiologisten tutkimusten ja toimenpiteiden määrät vuonna 2018. STUK-B 242. Helsinki: Säteilyturvakeskus; 2019. <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-309-449-9>
4. Suutari J. (toim.) Radiologisten tutkimusten ja toimenpiteiden määrät vuonna 2015. STUK-B 207. Helsinki: Säteilyturvakeskus; 2016. <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-309-340-9>
5. Helasvuo T. (toim.) Radiologisten tutkimusten ja toimenpiteiden määrät vuonna 2011. STUK-B 161. Helsinki: Säteilyturvakeskus; 2013. <https://urn.fi/URN:NBN:fi-fe2014120250279>
6. Tenkanen-Rautakoski P. (toim.) Radiologisten tutkimusten ja toimenpiteiden määrät vuonna 2008. STUK B-121. Helsinki: Säteilyturvakeskus; 2010. <https://urn.fi/URN:NBN:fi-fe2014120249589>
7. Tenkanen-Rautakoski P. Radiologisten tutkimusten ja toimenpiteiden määrät vuonna 2005. STUK-B-STO 62. Helsinki: Säteilyturvakeskus; 2006. <https://urn.fi/URN:NBN:fi-fe2014120249208>
8. Hakanen A. Radiologisten tutkimusten ja toimenpiteiden määrät vuonna 2000. STUK-B-STO 49. Helsinki: Säteilyturvakeskus; 2002. <https://urn.fi/URN:NBN:fi-fe2014120249195>
9. Servomaa A. Säteilyturvallisuus ja laadunvarmistus röntgendiagnostiikassa 1998. STUK-A 152 Helsinki: Säteilyturvakeskus; 1998. <https://urn.fi/URN:NBN:fi-fe2014120246800>
10. Parviainen T. Röntgenosastojen tila- ja toimintaselvitys. Lääkintöhallituksen julkaisuja nro 90. Helsinki: Säteilyturvakeskus; 1986.
11. Venelampi E. Säteilyn käyttö ja muu säteilylle altistava toiminta. Vuosiraportti 2021. Helsinki: Säteilyturvakeskus; 2022. <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-309-537-3>
12. Use of chest imaging in COVID-19: a rapid advice guide. Geneva: World Health Organization; 2020 (WHO/2019-nCoV/Clinical/Radiology\_imaging/2020.1). <https://www.who.int/publications/i/item/use-of-chest-imaging-in-covid-19>
13. United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation. UNSCEAR 2020/2021 Report: Sources, effects, and risks of ionizing radiation. Volume I, Report to the general assembly. Scientific Annex A: Evaluation of medical exposure to ionizing radiation. United Nations, 2022. [https://www.unscear.org/unscear/publications/2020\\_2021\\_1.html](https://www.unscear.org/unscear/publications/2020_2021_1.html)
14. Landspatientregisteret, Sundhedsdatastyrelsen, The Danish Health Data Authority; 2022. <https://www.esundhed.dk/Registre/Landspatientregisteret/Radiologiske-undersogelser>, viitattu 8.9.2022
15. Sygesikringsregistret, Sundhedsdatastyrelsen, The Danish Health Data Authority; 2022.
16. Almén A., Jagnland L. Radiologiska undersökningar i Sverige under 2018. Myndighetsrapport 2020:14. Strålsäkerhetsmyndigheten; 2020. <https://www.stralsakerhetsmyndigheten.se/publikationer/rapporter/stralskydd/2020/202014/>
17. Bundesamt für Strahlenschutz (BfS). Estimate of x-ray frequencies in Germany in 2018 by Federal Office for Radiation Protection; 2022. <https://www.bfs.de/EN/topics/ion/medicine/diagnostics/x-rays/frequency-exposure.html>
18. Pastila R. Säteilyn käyttö ja muu säteilylle altistava toiminta. Vuosiraportti 2018. Helsinki: Säteilyturvakeskus; 2019. <https://www.julkari.fi/handle/10024/138393>

# STUK-B -sarjan julkaisuja

**STUK-B 294** Hietamies Tommi. Säteilyturvallisuusasiantuntijan käyttäminen eläinröntgentoiminnassa. Terveysthuollon valvontaraportti.

**STUK-B 293** Siru Tuomas, Tanhua-Tyrkkö Merja. Umpilähteitä varastoivat toiminnanharjoittajat. Valvontaprojektin raportti. Valvontaprojektin raportti.

**STUK-B 292** Rousu Tuija. Panoraamaröntgenlaitteita koskevien vaatimusten toteutuminen terveyskeskuksissa. Terveysthuollon valvontaraportti.

**STUK-B 291** Turtiainen T, Joenvuori-Arstio J, Kurttio P. Talousvesiasetuksen mukainen yhteenveto talousveden radioaktiivisuuden mittaustuloksista 2019–2021.

**STUK-B 290** Ruonala V. Säteilyn käyttö kardiologisissa yksiköissä. Terveysthuollon valvontaraportti.

**STUK-B 289** Mänttari I, Joenvuori-Arstio J, Metiäinen P, Turtiainen T. Radonövervakningskampanjen för socialvårdens verksamhetsenheter.

**STUK-B 288** Finnish report on nuclear safety. Finnish 9th national report as referred to in Article 5 of the Convention on Nuclear Safety.

**STUK-B 287** Venelampi E (ed.). Radiation practices. Annual report 2021.

**STUK-B 286** Virtanen S, Vartti V-P, Turunen J, Mattila A. Monitoring of radioactivity in the environment of Finnish nuclear power plants. Annual report 2021.

**STUK-B 285** Virtanen S, Vartti V-P, Turunen J, Mattila A. Ydinvoimalaitosten ympäristön säteilyvalvonta Suomessa. Vuosiraportti 2021.

**STUK-B 284** Mattila A, Inkinen S (toim.). Ympäristön säteilyvalvonta Suomessa. Vuosiraportti 2021. – Strålningsövervakning av miljön i Finland. Årsrapport 2021. – Surveillance of Environmental Radiation in Finland. Annual Report 2021.

**STUK-B 283** Häikiö J (ed.). Regulatory oversight of nuclear safety in Finland. Annual report 2021.

**STUK-B 282** Venelampi E (toim.). Säteilyn käyttö ja muu säteilylle altistava toiminta. Vuosiraportti 2021.

**STUK-B 281** Peri V (ed.). Implementing nuclear non-proliferation in Finland. Regulatory control, international cooperation and the Comprehensive Nuclear-Test-Ban Treaty. Annual report 2021.

**STUK-B 280** Häikiö J (toim.). Ydinenergian käytön turvallisuusvalvonta. Vuosiraportti 2021.

**STUK-B 279** Julin S (toim.). Varautuminen säteilytilanteisiin ja poikkeavat tapahtumat. Kolmannesvuosiraportti 3/2021.