



UNIVERSITY OF  
EASTERN FINLAND

# **Toimenpide- ja resurssitiedon kattavuus ja tarkkuus leikkaustoiminnassa**

Päivi Nurmela

Pro Gradu -tutkielma

Sosiaali- ja terveydenhuollon  
tiedonhallinta

Itä-Suomen yliopisto

Sosiaali- ja terveysjohtamisen  
laitos

Joulukuu 2023

ITÄ-SUOMEN YLIOPISTO, yhteiskuntatieteiden ja kauppatieteiden tiedekunta  
Sosiaali- ja terveysjohtamisen laitos  
sosiaali- ja terveydenhuollon tiedonhallinta  
Nurmela, Päivi A. T.: Toimenpide- ja resurssitiedon kattavuus ja tarkkuus leikkaustoiminnassa  
Pro gradu -tutkielma, 74 sivua, 4 liitettä (19 sivua)  
Tutkielman ohjaajat: TtT, professori Ulla-Mari Kinnunen, TtT Minna Mykkänen  
Joulukuu 2023

**Avainsanat:** tieto, laatu, potilastietojärjestelmä, leikkaussali

Terveydenhuollossa tuotetun tiedon laatu vaikuttaa potilaan hoitoon, organisaation talouteen, kansallisiin ja kansainvälisiin rekistereihin sekä yhteiskunnalliseen päätöksentekoon. Terveydenhuollossa tuotettu potilastieto sisältää tutkitusti puutteita. Tutkimuksen viitekehys yhdistää tiedon laadun ja laadunhallinnan tutkimusta DeLonen ja McLeanin tietojärjestelmien menestys -malliin. Tutkimus on rekisteriaineistolla toteutettu määrällinen standardiperustainen arviointitutkimus.

Tutkimus tarkasteli yhden sairaalan leikkaustoimintayksiköissä 1.1.2022–30.4.2023 hoidettavina olleiden potilaiden toimenpide- ja resurssitietoa (N = 33 684). Tutkimuksen tarkoituksena oli kuvailla ja arvioida leikkaustoiminnassa tuotetun toimenpide- ja resurssitiedon tarkkuutta ja kattavuutta. Tutkimuskysymykset olivat: ”Miten kattavasti leikkaustoiminnassa tuotettu toimenpide- ja resurssitieto on kirjattu?”, ” Miten alkuvuosina 2022 ja 2023 leikkaustoiminnassa tuotetut toimenpide- ja resurssitiedon kirjaukset eroavat kattavuudeltaan?” ja ”Miten tarkasti leikkaustoiminnassa tuotettu hoitotarvikkeiden toimenpide- ja resurssitieto vastaa tilausmäärää?”. Tavoitteena oli leikkaustoiminnassa tuotetun tiedon laadun parantaminen. Tutkimuksen löydösten perusteella pyrittiin esittämään leikkaustoiminnassa tuotetun tiedon laadun kehittämiskohteita. Tiedon kattavuuden osalta tarkasteltiin poikkeamia (tiedon puute) ja tarkkuuden osalta verrattiin hoitotarvikkeiden kulutusmäärää tilausmäärään.

Aineisto analysoitiin tilastollisin menetelmin R-ohjelmistokielellä. Esikäsittely suoritettiin Python -ohjelmistokielellä. Aineistoa kuvailtiin frekvenssien, minimi- ja maksimiarvojen sekä suhde- ja keskilukujen avulla. Poikkeamien summamuuttujien avulla laskettiin kattavuusarvot havainnoille, *KAT\_ARVOh*, ja muuttujille, *KAT\_ARV0m*. Toimenpide- ja resurssitiedon havaintojen kattavuuden keskiarvo ylsi 98 %:iin, joka on tämän tutkimuksen standardin mukainen kiitettävä taso. Kuitenkin seitsemän muuttujan osalta toimenpide- ja resurssitiedon kattavuus jää alle 95 %:n tavoitetason. Havainnoista 34 % (11 433 / 33 684) sisälsi vähintään yhden tietopuutteen. Ajanjaksojen 2022 ja 2023 vuosien ensimmäisten (n = 8 943) leikkauskäyntien vertailussa havaintojen kattavuusarvojen mediaanit eroavat tilastollisesti merkitsevästi ja vuoden 2022 kattavuusarvot ovat tilastollisesti merkitsevästi suuremmat kuin vuoden 2023. Hoitotarvikenimikkeistä 37,5 %:n (6/16) tiedot on tuotettu riittävällä tarkkuudella.

Leikkaustoiminnassa tuotettu toimenpide- ja resurssitieto sisälsi odotetusti puutteita. Organisaation toimenpide- ja resurssitiedon laadun sekä kansallisen ja kansainvälisen rekisteritiedon parantamiseksi tutkimus osoittaa seuraavia laadunvarmennuksen kehittämiskohteita: poikkeamien raportointikäytäntöjen tarkistaminen, hoitotarvike- ja henkilöstötietojen taustatietojen laadunvarmennus ja kirjauskäytäntöjen yhtenäistäminen anestesian aikaleimojen, ”Valmis” -kirjauksen, henkilöstö- ja toimenpidetietojen sekä hoitotarvikkeiden osalta.

UNIVERSITY OF EASTERN FINLAND, Faculty of Social Sciences and Business Studies  
Department of Health and Social Management  
health and human services informatics  
Nurmela, Päivi A. T.: The Completeness and the Accuracy of the Operating Room Data  
Master's thesis, 74 pages, 4 appendices (19 pages)  
Thesis Supervisors: PhD, Professor Ulla-Mari Kinnunen, PhD Minna Mykkänen  
December 2023

**Keywords:** data, quality, health information system, operating room

The quality of patient data has an impact on patient care, the organization's finances, national and international registers and societal decision-making. There are recognised shortcomings in the quality of patient data. The framework for this research combines research on information quality and quality management with the DeLone and McLean model of information systems success. The study is a quantitative, standard-based evaluation study using registry data.

The study examined operating room data for patients treated in the surgical units of a single hospital from 1<sup>st</sup> of January 2022 to 30<sup>th</sup> of April 2023 (N = 33 684). The purpose of the study was to describe and evaluate the completeness and accuracy of operating room data. Research questions were: "How complete is operating room data?", "How does operation room data in the early months 2022 and 2023 differ in terms of completeness?" and "How accurately do quantities of used medical supplies compare to the quantities ordered". The aim of the study was to improve data quality. The findings of the study were used to identify areas for improvement in the quality of operating room data. In terms of data completeness, data omissions were examined, and in terms of accuracy, the consumption of medical supplies was compared to the quantity ordered.

The data were analyzed using statistical methods with R. Preprocessing was performed using Python. The data were described using frequencies, minimum and maximum values, ratios and averages. The sum of data omissions was used to calculate completeness ratios for observations and variables. The average completeness of the observations for the operation room data reached 98%, which is an excellent level by the standard of this study. However, for seven variables, the coverage of operating room data falls below the target level of 95%. 34% of the findings (11 433 out of 33 684) contained at least one data omission. When comparing the first (n = 8 943) surgical visits in the years 2022 and 2023, the medians of the completeness ratios of the observations are statistically significantly different and the completeness ratios for 2022 are statistically significantly higher than those for 2023. For the categories of medical supplies, 37.5% (6/16) of the data were produced with sufficient accuracy.

As expected, there were gaps in the operating room data. To improve the quality of operating room data and national and international registry data, the study identified the following areas for quality assurance improvement: review of data omissions reporting practices, quality verification of background data on medical supplies and staff, and harmonization of documentation for anaesthesia time stamps, "Ready" labels, staff and procedure data, and medical supplies.

## Lyhenteet

BM-OR	Benchmarking Operating Room -vertaisarviointijärjestelmä (ylläpitäjä: Anestesia- ja leikkaustoiminnan laatukonsortio)
Hilmo	Hoitoilmoitusjärjestelmä
STM	Sosiaali- ja terveysministeriö
THL	Terveyden ja hyvinvoinnin laitos

# Sisältö

1	Johdanto	8
2	Leikkaustoiminnan tiedon kattavuus ja tarkkuus osana tiedon laatua Tietojärjestelmien menestys -mallissa	11
	2.1 Tiedon laatu, kattavuus ja tarkkuus osana Tietojärjestelmien menestys -mallia	11
	2.2 Tiedon laadunhallinta terveydenhuollossa	13
	2.3 Tiedon laatu terveydenhuollossa	14
	2.5 Toimenpide- ja resurssitieto leikkaustoiminnassa	19
3	Tutkimuksen tarkoitus, tavoite ja tutkimuskysymys	24
4	Tutkimusmenetelmät	25
	4.1 Tiedon laadun tutkimus sosiaali- ja terveydenhuollon tiedonhallinnan paradigmassa	25
	4.2 Leikkaustoiminta tiedon laadun tutkimusympäristönä	26
	4.3 Määrällinen arviointitutkimus	28
	4.4 Kattavuuden ja tarkkuuden kriteerit	31
	4.5 Kattavuuden ja tarkkuuden standardit	32
	4.6 Aineisto	33
	4.7 Aineiston esikäsittely	35
	4.8 Aineiston analyysi	37
5	Tulokset	41
	5.1 Käynti-, toimenpide-, henkilöstö- ja resurssiaineistojen tiedon kattavuuden kuvaus	41
	5.2 Tiedon kattavuuden arviointi	48
	5.3 Tiedon kattavuuden vertailu	52
	5.4 Tiedon tarkkuuden arviointi	53
	5.5 Yhteenveto	56
6	Päätelmät	57
	6.1 Tutkimuksen luotettavuus	57
	6.2 Tutkimuksen eettisyys	58

6.3 Keskeiset tulokset ja päätelmät	60
6.4 Kehittämiskohteet ja jatkotutkimusaiheet	65
Lähteet	67

## Liitteet

Liite 1. Tutkimusaineiston muuttujat

Liite 2. Tulosaineisto

Liite 3. Tietosuojaseloste

Liite 4. Kustannusarvio

## Kuviot

Kuvio 1. Tiedon kattavuus ja tarkkuus DeLonen ja McLeanin tietojärjestelmien menestys - mallissa .....	11
Kuvio 2. Tutkimuksen viitekehys.....	19
Kuvio 3. Terveystieteiden tiedonhallinnan malli.....	19
Kuvio 4. Nelsonin tiedon arvoketju.....	20
Kuvio 5. Leikkaustoimenpiteen hinnan muodostuminen.....	22
Kuvio 6. Sosiaali- ja terveydenhuollon tiedonhallinnan paradigma.....	25
Kuvio 7. Tiedon kulku leikkaustoiminnassa leikkauspäätöksestä laskutukseen.....	27
Kuvio 8. Käynti-, toimenpide-, henkilöstö- ja resurssiaineistot.....	34
Kuvio 9. Toimenpide-, resurssi- ja henkilöstömuuttujien esikäsittely.....	36
Kuvio 10. Toimenpide- ja resurssitiedon tarkkuuden arviointiin käytetyn aineiston jakautuminen.....	40
Kuvio 11. Poikkeamien määrän jakauma käyntiaineistossa.....	41
Kuvio 12. Havaintojen kattavuusarvon jakauma käyntiaineistossa.....	42
Kuvio 13. Henkilöstöluvun jakauma havainnoittain.....	43
Kuvio 14. Poikkeamien määrän jakauma henkilöstöaineistossa.....	43
Kuvio 15. Havaintojen kattavuusarvon jakauma henkilöstöaineistossa.....	44
Kuvio 16. Toimenpiteiden lukumäärän jakautuminen havainnoittain.....	45
Kuvio 17. Poikkeamien määrän jakauma toimenpideaineistossa.....	45
Kuvio 18. Havaintojen kattavuusarvon jakauma toimenpideaineistossa.....	46
Kuvio 19. Resurssiaineiston hoitotarvikenimikkeiden lukumäärän jakauma havainnoittain.....	47
Kuvio 20. Hoitotarvikkeiden kappalemääräinen jakauma havainnoittain.....	47
Kuvio 21. Poikkeamien jakauma yhdistetyssä poikkeama-aineistossa.....	48
Kuvio 22. Havaintojen kattavuusarvon jakauma yhdistetyssä aineistossa.....	49
Kuvio 23. Havaintojen kattavuusarvon empiirinen jakaumafunktio.....	50
Kuvio 24. Poikkeamien summa muuttujittain yhdistetyssä aineistossa.....	51
Kuvio 25. Kattavuusarvot muuttujittain yhdistetyssä aineistossa.....	51
Kuvio 26. Havaintojen kattavuusarvon empiirisen jakaumafunktiot vuosina 2022 ja 2023.....	52
Kuvio 27. Havaintojen kattavuusarvon jakauma.....	53
Kuvio 28. Hoitotarviketiedon tarkkuus prosentuaalisesti.....	54
Kuvio 29. Hoitotarviketiedon tarkkuus lukumääräisesti.....	55
Kuvio 30. Kehittämiskohteet ja odotettavat nettohyödyt.....	66

## Taulukot

Taulukko 1. Tiedon laadun luokat ja ulottuvuudet.....	15
Taulukko 2. Harmonisoitu tiedon laadun terminologia ja termien määrittely.....	17
Taulukko 3. Tiedon laadun kattavuuden ja tarkkuuden standardit.....	33

# 1 Johdanto

Sosiaali- ja terveydenhuollon (sote) tiedonhallinta on asetettu tärkeään rooliin yhteiskunnallisessa päätöksenteossa. Sosiaali- ja terveydenhuollon tietojen toisiokäytön mahdollistanut toisiolaki (552/2019) astui voimaan 2019. Vuosina 2020–2023 käynnissä olleen Toivo-ohjelman (Sote tiedolla johtamisen, ohjauksen ja valvonnan toimeenpano-ohjelma) tehtävänä oli tukea sote- uudistuksen onnistumista tarjoamalla ratkaisuja ajantasaiseen ja laadukkaaseen tietoon perustuvan päätöksentekoon. Toivo-ohjelma sisälsi tiedon laatuun ja sen vertailukelpoisuuteen liittyviä tavoitteita, muun muassa hyvinvointialueiden tiedolla johtamisen välineiden kehittämisen, harmonisoidut tietorakenteet ja tavoitteen yhtenäiseen tietopohjaan. Tiedon laatu mainittiin erityisesti kolmannen ohjelmakauden 1.1.2023-30.4.2023 tavoitteessa: "Sote-tietojen ajantasaisuus, vertailukelpoisuus, laatu ja käytettävyys kehittyvät". (STM 2023, 4, 12–13, 16–17.)

Tämän sosiaali- ja terveydenhuollon tiedonhallinnan tutkimuksen kohteena on leikkaustoiminnassa tuotetun tiedon laatu. Laadun poikkeamilla on merkitystä datan jalostuessa tiedon ja informaation kautta tietämykseksi - niin organisaation johtamisen, yhteiskunnallisen päätöksenteon kuin kansallisten ja kansainvälisten tilastojen näkökulmasta. Kansallisia sosiaali- ja terveydenhuollon tilastoja ja rekisteritietoja, kuten hoitoilmoitusrekisteriä ja kansallisia laaturekistereitä, ylläpitää Suomessa Terveyden ja hyvinvoinnin laitos (THL 2020). Kansallisista rekistereistä tietoja koostetaan kansainväliseen tilastointiin, kuten OECD:n (2022) terveydenhuollon tilastoihin (engl. OECD Health Statistics). Euroopan tilastojen käytännesäännöt, (engl. European Statistics Code of Practice) (Eurostat 2017), ja Yhdistyneiden kansakuntien (YK) Euroopan talouskomission (UNECE 1992) virallisen tilaston peruseriaatteet korostavat muun muassa tiedon kattavuutta, tarkkuutta, ajantasaisuutta, yhtenäisyyttä ja vertailukelpoisuutta.

THL tuottaa tilastoraportteja sairaaloiden toiminnasta ja tuottavuudesta. Tiedot pohjautuvat sairaaloiden ilmoittamiin Hoitoilmoitusjärjestelmän (Hilmo) tietoihin sekä erikseen kerättäviin kustannustietoihin. THL:n mukaan Hilmon tietosisällön muutos vuonna 2019 on aiheuttanut tietopuutteita THL:n päiväkirurgian rekisteritietoihin (2023a). Päiväkirurgian tietojen



luotettavuus on heikentynyt, eivätkä rekisteritiedot ole vertailukelpoisia kaikkien sairaaloiden välillä (THL 2023a). Erikoissairaanhoidon laatuselosteen mukaan tietojen vertailtavuutta vaikeuttavat esimerkiksi erikoisalojen vaihtelevat kirjaamiskäytännöt eri sairaaloissa, puutteet diagnoosi- ja toimenpidetietojen kirjaamisessa ja tietojen yhdistäminen hoitoilmoitustietosisällöiksi sekä poikkeavat käyntitietojen poiminnot. THL mainitsee yksityisten toimijoiden kanssa solmitut ostopalvelusopimukset myös yhdeksi mahdolliseksi Hilmo- ja kustannustietopuutteiden aiheuttajaksi. Kirjaamiskäytäntöjen ja kustannuslaskennan yhtenäistämiseksi tehdään valtakunnallista kehittämistyötä. Niin ikään vuoden 2022 Sote-taloustietojen tilastoraportin laatuselosteessa kerrotaan, että tietojen laadun tai kattavuuden tarkistuksia on tehty kuntakohtaisesti soten palveluluokkakohtaisille käyttötalous- ja investointimenoille aina raportointiin saakka eivätkä vuosien 2021 ja 2022 tiedot ole vertailukelpoisia muun muassa puutteellisten tietojen vuoksi (THL 2023b). Joillakin sote-palvelun tuottajilla on ollut lyhytaikaisia tai pidempi kestoisia puutteita suoritettujen toimittamisessa.

Toivo-ohjelman loppuraportin mukaan sote-tiedon laatu on parantunut ja vertailukelpoisen sote-tiedon määrä on kasvanut yhtenäisen tietotuotannon, uusien tiedonsiirtoratkaisujen, yhtenäisten käytäntöjen sekä tietorakenteiden ja tietosisältöjen harmonisoinnin avulla. Kehitystyö ja sen jatkuminen edelleen mahdollistaa vaikuttavuuden arvioinnin ja tukee kansallisten viranomaisten arviointia, ohjausta ja valvontaa. (STM 2023, 14.) ”Ymmärrys sote-tiedon laadusta ja siihen liittyvistä seikoista on lisääntynyt. Kattavan laadunhallinnan tarpeellisuus ja merkitys tunnustetaan entistä selkeämmin läpi tiedon koko elinkaaren” (STM 2023, 63).

Leikkaustoiminnassa tuotetun tiedon laadulla on yhteys hyvinvointialueen talouteen. Vaikuttavia terveyspalveluja tuottaville hyvinvointialueille voidaan lakisääteisesti myöntää lisärahoitusta Hyvinvoinnin ja terveyden edistämisen lisäosan (HYTE-kerroin) kautta (618/2021 luku,15§). HYTE-kerroin lasketaan vaihtuvia prosessi-indikaattoreita ja tulosindikaattoreita käyttäen hyvinvointialueen väestömäärä huomioiden hyödyntäen rekisteritietoa (THL 2023c). Leikkaustoiminnan osuus hyvinvointialueen taloudessa ei ole aivan vähäpätöinen. Kohdeorganisaatio toimi vuonna 2022 sairaanhoitopiirissä, jonka viimeisessä tilinpäätöksessä operatiivisen keskuksen tulot olivat lähes 23 % sairaanhoitopiirin kokonaistuloista (152 473 000

€ / 666 240 000 €) ja menot yli 24 % kokonaismenoista (152 449 000 € / 626 494 000 €) (P-SSHP 2023a, 20 ja 58). Operatiivinen keskus (sisältää naistentaudit ja synnytykset, kirurgian, aistinelinsairaudet, anestesiologian ja tehohoidon), vastasi näin yli viidesosaa koko sairaanhoitopiirin taloudesta. Alankomaissa on tutkittu, että tavallisen leikkaussalin kustannus on noin 9,45 €/min (Patel, Lindenberg, Rovers, van Harten, Ruers, Poot, Retel & Grutters 2020). Leikkaustoiminta on siis hyvin kallista.

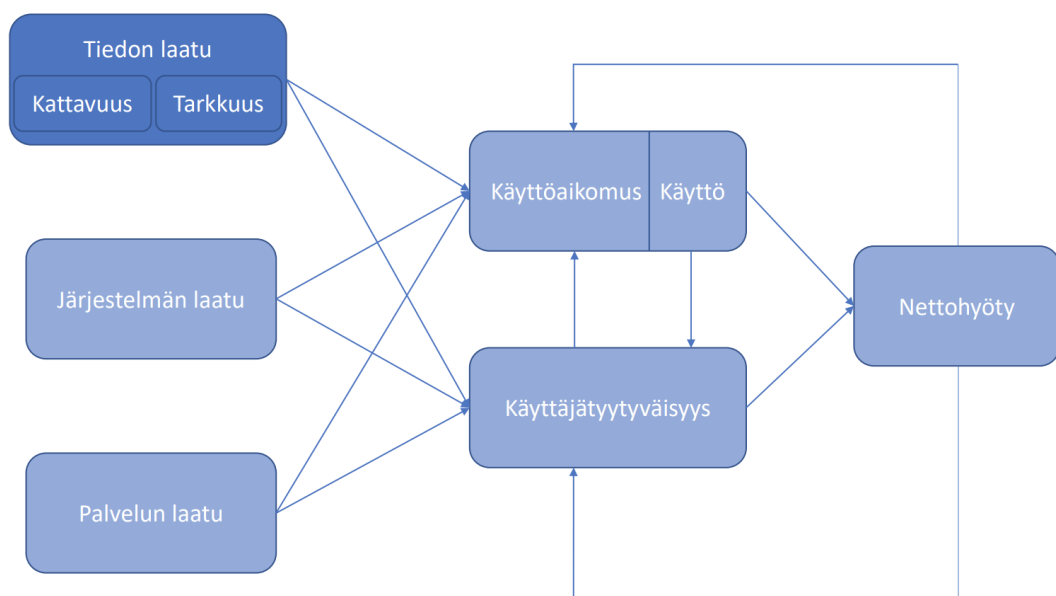
Tiedon laadunhallinta on oleellista, jotta sosiaali- ja terveydenhuollossa tehtävät päätökset pohjautuvat oikealle tiedolle. Kliinikko ja ammattilainen tarvitsevat tietoa päätöksenteon tueksi, jotta päätöksiä ei tehtäisi intuitiivisesti, mikä johtaisi helposti virheisiin (Barends, Rousseau & Briner 2014, 205). Mikäli tieto on huonolaatuista, se johtaa huonolaatuisiin päätöksiin (Barends ym. 2014, 209–210). Potilastietojärjestelmän tuottaman tiedon laadulla on merkityksellistä paitsi hallinnon, kuten laskutuksen ja tiedon laadunhallinnan, näkökulmasta (Winter, Ammenwerth, Haux, Marschollek, Steiner & Jahn 2023, 26), myös potilasturvallisuuden kannalta. Jylhän (2017) tutkimuksen mukaan tietopuutteet (engl. omission) ovat yleisiä syitä tiedonkulkuun ja tiedonhallintaan liittyvien vaaratapahtumien taustalla. 32 % tiedonkulkuun ja tiedonhallintaan liittyvistä vaaratapahtumailmoituksista johtui puuttuvasta tiedosta (Jylhä 2017, 52). Lisäksi tiedon laadulla on osoitettu yhteys sosiaali- ja terveydenhuollon imagoon (Saranto, Kivekäs, Palojoki, Kinnunen, Sjöblom & Suomi 2018). Potilastiedon huono laatu vaarantaa potilasturvallisuutta ja hoidon jatkuvuutta eikä täytä lainvelvoitteita tai kansallisten rakenteiden ohjeistuksia (Saranto ym. 2018, 38).

Leikkaustoiminnassa tuotetun tiedon laadun arviointi on merkityksellistä potilaan hoidon ja toiminnan sujuvuuden sekä organisaation talouden, kansallisten ja kansainvälisten rekistereiden sekä yhteiskunnallisen päätöksenteon kannalta. Tämän tutkimuksen tarkoituksena on kuvailla leikkaustoiminnassa tuotettua toimenpide- ja resurssitietoa ja arvioida sen kattavuutta ja tarkkuutta. Tavoitteena on leikkaustoiminnassa tuotetun tiedon laadun parantaminen.

## 2 Leikkaustoiminnan tiedon kattavuus ja tarkkuus osana tiedon laatua Tietojärjestelmien menestys -mallissa

### 2.1 Tiedon laatu, kattavuus ja tarkkuus osana Tietojärjestelmien menestys -mallia

Tämä tutkimus kohdistuu terveydenhuollon tietojärjestelmään kirjattuun tietoon. Tutkimuksen viitekehys tukeutuu William H. DeLonen ja Ephraim R. McLeanin (1992) luomaan tietojärjestelmien menestys -malliin (engl. The DeLone and McLean Model of Information Systems Success), jossa kuvataan tietojärjestelmien menestyksen tekijät ja niiden suhde toisiinsa. DeLone ja McLean rakensivat mallin aiempaan tutkimustietoon perustuen. Yksi tietojärjestelmien menestymisen tekijöistä on tiedon laatu, joka sisältyi järjestelmän laadun ohella jo mallin alkuperäiseen (DeLone ja McLean 1992, 64) esitykseen. Laatutekijät vaikuttavat käyttöaikomukseen, käyttöön ja käyttäjätyytyväisyyteen sekä niiden kautta tietojärjestelmän nettohyötyyn (Kuvio1). Päivitettyyn tietojärjestelmien menestysmalliin (DeLone ja McLean 2003, 24) tiedon ja järjestelmän laatu saivat rinnalleen palvelun laadun. Tarkemmin tämä tutkimus tarkastelee tietojärjestelmien menestys -mallin yhden osa-alueen, tiedon laadun, kahta mitattavaa ominaisuutta, kattavuutta ja tarkkuutta.



**Kuvio 1.** Tiedon kattavuus ja tarkkuus DeLonen ja McLeanin tietojärjestelmien menestys -mallissa (mukaillen DeLone ja McLean 2003, 24)

DeLonen ja McLeanin (2003, 15) mukaan tiedon laadun ominaisuuksista mitattavia ovat: **tarkkuus** (engl. accuracy), oikea-aikaisuus (engl. timeliness), **kattavuus** (engl. completeness), merkitys (engl. relevance) ja johdonmukaisuus (engl. consistency). Tietojärjestelmien menestysmallin avulla tiedon laatua tutkitaan kuitenkin tavallisesti osana käyttäjätyytyväisyyttä – harvemmin omana kokonaisuutenaan (Petter, DeLone & McLean 2008, 241). Mallin mukaan tiedon laatu on tietojärjestelmässä merkittävä tekijä vaikuttaessaan käytön ja käyttäjätyytyväisyyden kautta nettohyötyihin. Nettohyödyllä mallissa tarkoitetaan yksinkertaisesti kaikkia vaikutuksia, millä vain halutulla tasolla mitattuna, kuten ajan säästöä, toiminnan nopeutumista ja koettua hyötyä (DeLone ja McLean 2003, 19). Tässä tutkimuksessa tiedon laadun aikaansaama nettohyöty voi olla esimerkiksi kansallisen rekisteritiedon vertailukelpoisuus, laskutuksen tarkkuus tai materiaalihallinnan täsmällisyys.

Useat tutkimukset ovat hyödyntäneet DeLonen ja McLeanin tietojärjestelmien menestysmallia (DeLone & McLean 2003, 10). O'Leary, Carroll, Clarke ja Richardson (2015) tutkivat Irlannissa tapaustutkimuksella etäpalveluun tarkoitettua terveysteknologian sovellusta järjestämällä työpajan ja haastatellen palveluntarjoajia ja potilaita. He valitsivat DeLonen ja McLeanin viitekehukseen, koska se dominoi terveydenhuollon arviointitutkimusta ja tutkijat arvioivat sen kertovan mallin ulottuvuuksien tärkeydestä. Malli on tutkijoiden mielestä kattava ja laajasti validoiva. (O'Leary ym. 2015, 273.) Shim ja Jo (2020) suorittivat Etelä-Koreassa verkkokyselyn (n = 506) terveyspalvelun verkkosivuston käyttäjille DeLonen ja McLeanin malliin tukeutuen. Tutkimustuloksissa kolmen laatutekijän yhteydestä tuloksiin tiedon laadulla todettiin merkittävä yhteys kaikkiin mallin lopputulosmuuttujiin, samoin tiedon laadulla havaittiin epäsuoria yhteyksiä koettuihin hyötyihin. Kansalliset STePS (Sosiaali- ja terveydenhuollon tietojärjestelmäpalveluiden seuranta ja arviointi) -hankkeet ovat hyödyntäneet DeLonen ja McLeanin viitekehystä sosiaali- ja terveydenhuollon digitaalisaation ja sähköisen asioinnin tutkimuksessa vuodesta 2014 (Kyytsönen, Aalto & Vehko 2021, 25). Iranissa Bashiri, Shirdeli, Nikham, Naderi ja Zare (2023) arvioivat kansallisen sähköisen potilasrekisterin menestystä kyselytutkimuksella terveydenhuollon tiedonhallinnan osaajien (n = 468) keskuudessa. Vastaajien mukaan järjestelmän laatu oli eniten vaikuttava tekijä tietojärjestelmän onnistumiseen, seuraavaksi eniten vaikutti tiedon laatu. Tutkimustulokset vahvistavat, että

tietojärjestelmien tutkimuksissa tiedon laatu on yksi keskeisistä tietojärjestelmän hyötyyn vaikuttavista tekijöistä, joten mallin käyttäminen tiedon laadun tutkimuksessa on perusteltua.

## **2.2 Tiedon laadunhallinta terveydenhuollossa**

Laadunhallinta kuuluu terveystaloustuottajan hallinnon tehtäviin taloushallinnan, tilahallinnan, henkilöstöhallinnan ja hankintojen ohella (Winter ym. 2023, 95). Se sisältää kaikki organisaation hallinnon toimet, joilla varmistetaan ja parannetaan potilashoidon laatua. Laadunhallintaan kuuluvat tavoitteiden asettaminen, vastuiden määrittely sekä prosessien luominen ja seuranta tavoitteiden toteuttamiseksi. Myös sisäinen raportointi laatuindekseineen kuuluu laadunhallintaan. Jotta laadunhallintaa voidaan toteuttaa, tarvitaan potilastietoa ja tietoa kunkin potilastiedon standardeista. Sisäinen laadunhallinta varmistaa organisaation kaikkien prosessien ja tulosten määritellyn laadun. Siihen kuuluu olennaisena osan sisäinen raportointijärjestelmä laatuindikaattoreineen. Sisäiseen laadunhallintaan kuuluu lääketieteellisten, hoitotyön ja hallinnollisten ohjeiden määrittelyn varmistaminen. Sisäinen laadunhallinta varmistaa osaltaan, että lakisääteiset ilmoitusvaatimukset täyttyvät. (Winter ym. 2023, 78–79.)

Tiedon laadunhallinta on osa organisaation laadunhallintaa. Tiedon sisäinen laadunvarmennus voidaan kohdistaa esimerkiksi tiedon eheyteen, yhdenmukaisuuteen tai varmentamiseen, että tiedot yleisesti ottaen ovat oikein (engl. correct). Eheydellä tarkoitetaan tietojen viitteellistä eheyttä, että olioiden väliset suhteet ovat oikeita ja objektien identiteetti säilyy. Tietojen kirjaamisessa tämän mahdollistaa käyntikohtainen ID-tunniste. Tietojen kirjaaminen tulisi toteuttaa yhdenmukaisesti niin, että kaikissa tapauksissa olisi selkeät säännöt, mitä kirjataan, miten ne tallennetaan ja mitä niistä säilytetään. Lisäksi oikein kirjatuihin tiedoisiin kirjaajan tulisi olla todennettavissa. Tietojen tulisi olla niin ikään luottamuksellisia ja hoitavan terveydenhuollon henkilöstön saatavilla. Tietojen vakiointi mahdollistaa tietojen automaattisen käsittelyn. (Winter ym. 2023, 179.) WHO (2020) suosittaa tiedon laadun säännöllistä laadunvarmistusta kattavuuden, tarkkuuden, ajantasaisuuden johdonmukaisuuden ja luotettavuuden osalta.

Sisäisen laadunvarmennuksen toimenpiteiden lisäksi ja laadunhallinnan todentamiseksi terveystaloustuottaja voi suorittaa ulkoisen tahon suorittaman sertifiointiauditoinnin,

validoinnin, jonka jälkeen tuottaja voi käyttää tahon luovuttamaan sertifikaattia esimerkiksi markkinoinnissaan. Terveyspalvelun tuottajat voivat suorittaa sertifiointeja, joita myöntävät muun muassa ISO (International Organization for Standardization), SHQS (Social and Health Quality Standard) tai ANCC (American Nurses Credentialing Center). Esimerkiksi ISO 9001 -standardissa määritetään kriteerit organisaation laadunhallintajärjestelmälle. ISO 9001 -sertifikaatti (ISO 2015) osoittaa organisaation noudattavan tiettyjä virallistettuja laatuprosesseja, että se seuraa prosessiensa tuloksia ja että se tekee toimia niiden jatkuvaksi parantamiseksi. (Winter ym. 2023, 207.)

Tutkimusta tiedon laadunhallinnasta (engl. information quality management) terveydenhuollossa on tehty paljon ympäri maailman. Länsimaissa, joissa sähköiset potilastietojärjestelmät ovat arkipäivää, tiedon laadunhallinnan haasteet ja sitä kautta tutkimuskohteet liittyvät tietokantojen yhtenäistämiseen, tietojen yhteentoimivuuden varmistamiseen eri järjestelmien kesken (Sachdeva & Bhalla 2012, 5) ja standardointi- ja määrittelytyöhön (Teiken, Brüggemann & Appelrath 2010, 1412–1414). Laadunhallinnan kehittäminen on koettu onnistuneeksi silloin, kun on perustettu säännöllisesti kokoontuva ryhmä käsittelemään laadunhallinnan haasteita (Ehsani-Moghaddam, Martin & Queenan 2021, 89). Matalan tulotason maissa haasteena puolestaan ovat sähköisten järjestelmien puute ja tietojen epätäydellisyys (Ndabarora, Chipps ja Uys 2014, 117). Tiedonhallinnan työkaluiksi on rakennettu eri tahojen toimesta laatukriteerejä (STAT 2022, 5; ISO 2018; WHO 2020), joita tiedon laadunhallinnassa (engl. quality management) voidaan hyödyntää. Noin 40 %:ssa maailman maista ei voida kuitenkaan todentaa selvästi tiedon laadunvarmistusta (engl. quality assurance) (WHO 2020, 1).

### **2.3 Tiedon laatu terveydenhuollossa**

Tiedon laatua on tutkittu paljon ja sen ulottuvuuksista on useita erilaisia näkemyksiä. Tiedon laadun malleja on luotu esimerkiksi kauppatieteiden, johtamisen ja tietojenkäsittelytieteiden parissa (Merino, Caballero, Rivas, Serrano & Biattini 2016; Rao & Osei-Bryson 2007; Pipino, Lee & Wang 2002). Laajasti siteerattu ja tutkimustarkoituksissa hyödynnetty malli on Strong, Lee ja Wangin (1997, 104) neljaluokkainen tiedon laadun käsitelmä. Tekijät ovat julkaisseet mallin kehityksen aikana useita artikkeleita, myös toisten tutkijoiden kanssa (Wang, Storey, Firth 1995; Wang & Strong 1996; Pipino ym. 2002). Strongin, Leen ja Wangin tiedon laadun käsitelmä

koostuu tiedon sisäisestä laadusta (engl. intrinsic quality), tiedon saavutettavuudesta (engl. accessibility), sisällöllisestä laadusta (engl. contextual quality) ja ulkoisesta laadusta (engl. representational quality). Näihin liittyy erilaisia laadun ulottuvuuksia oheisen taulukon mukaisesti (Taulukko 1).

**Taulukko 1.** Tiedon laadun luokat ja ulottuvuudet (mukaillen Strong ym.1997, 104)

Tiedon laadun luokka	Tiedon laadun ulottuvuus
Sisäinen laatu	tarkkuus, objektiivisuus, uskottavuus, maine
Saavutettavuuden laatu	saavutettavuus, turvallisuus tiedon saannissa
Sisällöllinen laatu	merkityksellisyys, lisäarvo, ajantasaisuus, kattavuus, määrän riittävyys
Ulkoinen laatu	tulkittavuus, ymmärrettävyys (saavutettavuus), tiivis esitystapa, johdonmukaisuus

Merino tutkimusryhmineen (2016) hyödynsi Big Datan laadun arvioinnin mallille pohjana Strongin, Leen ja Wangin tiedon laadun käsitelmän laatuluokitusta yhdistettynä ISO-standardiin (ISO 2018), jossa tiedon laatu on jaettu sisäiseen, ulkoiseen ja tiedon käytön laatuun. Tilastokeskus on julkaissut ehdotuksen julkishallinnon tiedon laatukriteereiksi valtiovarainministeriön hankkeen työpaketissa (STAT 2022, 5). Ehdotus pohjautuu edellä mainittuihin kansainvälisiin ISO 25012 -laatukriteereihin ja se sisältää 11 kriteeriä, jotka on jaettu ryhmiin. Kattavuus ja tarkkuus kuuluvat ryhmään, joka määrittelee, miten tieto kuvaa todellisuutta – oikeellisuuden, ajantasaisuuden ja johdonmukaisuuden ohella. Tilastokeskuksen laatukriteereistä kattavuus (engl. completeness), tarkkuus (engl. accuracy), ajantasaisuus (engl. currentness) ja johdonmukaisuus (engl. consistency) ovat yhteneviä ISO 25012 -laatukriteereiden kanssa. Myös WHO (2020) on julkaissut oman työkalun mittaristoinen tiedon laadun varmistamiseksi.

Terveystieteiden tiedonhallinnan tieteenalalla Kahn, Callahan, Barnard ja Bauck (2016) ovat julkaisseet ansiokkaan harmonisoidun tiedon laadun arvioinnin terminologian ja sähköisen potilastiedon toisiokäytön mallin. Mallin rakentamiseen ja termien yhdenmukaistamiseen on osallistunut noin 100 henkilöä Yhdysvalloista ja kansainvälisesti. Kahnin tutkimusryhmän (2016,

5) malli jakaa tiedon laadun arvioinnin termit varmentamiseen (engl. verification) ja validointiin (engl. validate), jotka eroavat toisistaan siten, että varmentaminen tehdään organisaation tai järjestelmän sisäisillä tiedoilla, validoinnissa verrataan tietoja ulkopuoliseen tahoon, esimerkiksi vertaisarvioinnin keinoin. Malli jakaa tiedon laadun yhdenmukaisuuteen (engl. conformance), kattavuuteen (engl. completeness) ja uskottavuuteen (engl. plausibility) (Taulukko2). Mallissa on keskitytty toistaiseksi ainoastaan tiedon sisäiseen laatuun (engl. intrinsic data quality) ja työryhmä kertoo tarkoituksella halunneensa rajata pois tiedon tarkkuus (engl. accuracy) -termin sekaannusten välttämiseksi (Kahn ym. 2016, 13).

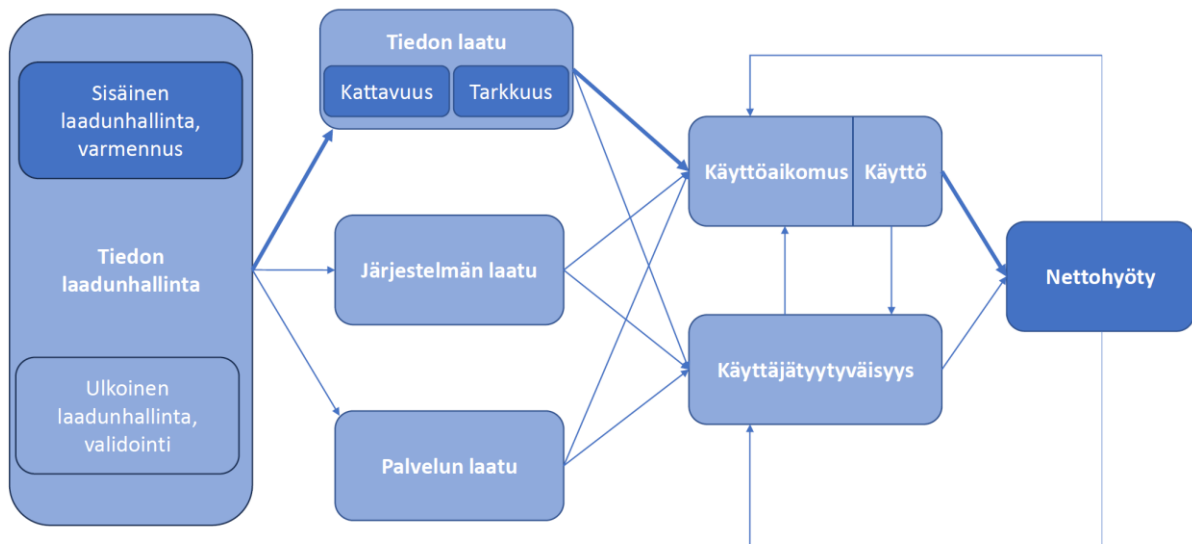


**Taulukko 2.** Harmonisoitu tiedon laadun terminologia ja termien määrittelyt (mukaihen Kahn ym. 2016, 7)

Varmennus	Validointi
<b>Yhdenmukaisuus: Noudattavatko tiedon arvot määriteltyjä standardeja ja muotoja?</b>	
Arvojen yhdenmukaisuus	
a) Tiedon arvot noudattavat sisäisiä muotoilurajoituksia. b) Tiedon arvot noudattavat sallittuja arvoja tai alueita.	a) Tiedon arvot noudattavat ulkoisiin standardeihin perustuvia esitysrajoituksia.
Suhteellinen yhdenmukaisuus	
a) Tietojen arvot noudattavat suhteellisia rajoituksia. b) Avaintietojen arvot eivät ole kaksoiskappaleita. c) Muutokset tietomallissa tai tietomallin versioinnissa.	a) Tiedon arvot noudattavat ulkoisiin standardeihin perustuvia suhteellisia rajoituksia.
Laskennallinen yhdenmukaisuus	
a) Lasketut arvot noudattavat laskennallisia tai ohjelmointisääntöjä.	a) Julkaistuihin algoritmeihin perustuvat lasketut tulokset tuottavat arvoja, jotka vastaavat ulkoisen lähteen toimittamia validointiarvoja.
<b>Kattavuus: ovatko tiedon arvot olemassa?</b>	
a) Tiedon arvojen puuttuminen tietyllä ajan hetkellä vastaa paikallisia tai yleisiä odotuksia. b) Tiedon arvojen puuttuminen ajan mittaan vastaa paikallisia tai yleisiä odotuksia.	a) Tiedon arvojen puuttuminen tietyllä ajan hetkellä vastaa luotettavia viitearvoja tai ulkoista tietoa. b) Tiedon arvojen puuttuminen ajan mittaan vastaa luotettavia viitearvoja tai ulkoista tietoa.
Varmennus	Validointi
<b>Uskottavuus: Ovatko tiedot uskottavia?</b>	
Yksilöllisyyden uskottavuus	
a) Tiedot, jotka yksilöivät kohteen, eivät ole kaksoiskappaleita.	a) Tiedot, jotka yksilöivät kohteen ulkoisessa lähteessä, ei ole kaksoiskappaleita.
Ajaton uskottavuus	
a) Tiedon arvot ja jakaumat vastaavat sisäistä mittaustietoa tai paikallista tietoa. b) Riippumattomien mittauksien tietoarvot ja jakaumat ovat yhteneviä. c) Loogiset rajoitteet arvojen välillä vastaavat paikallista tai yleistä tietoa (sisältää "odotetun" tietopuutteen)	a) Tiedon arvot ja jakaumat (ml. alaryhmien jakaumat) vastaavat luotettavia viitevaatimuksia tai ulkoista tietoa. b) Kaksi toisistaan riippumatonta tietokantaa tuottaa samanlaisia arvoja identtisille mittauksille. c) Kaksi toisistaan riippuvaa tietokantaa tuottavat samanlaisia arvoja identtisille muuttujille.
Ajallinen uskottavuus	
a) Havaitut tai johdetut arvot vastaavat odotettuja ajallisia ominaisuuksia. b) Tilasiirtymiä edustavat arvosarjat ovat odotettujen ominaisuuksien mukaisia. c) Tietoarvojen tiheyden mittaukset aikasuuntaista nimittäjää vasten ovat odotettuja sisäisen tiedon perusteella.	a) Havaituilla tai johdetuilla arvoilla on samanlaiset ajalliset ominaisuudet (1–n) ulkoisessa vertailukohteessa tai kultaaisessa standardissa. b) Tilasiirtymiä edustavat arvosarjat vastaavat ulkoista vertailukohdetta tai kultaista standardia. c) Tietoarvojen tiheyden mittaukset aikasuuntaista nimittäjää vasten ovat odotettuja ulkoisen tiedon perusteella.

Terveydenhuollon tutkimuksessa tiedon laatu määritellään monin eri tavoin ja käyttäen useita erilaisia tiedon laadun osa-alueita, joista tutkituimpia ovat tarkkuus, kattavuus ja ajantasaisuus (Mashoufi, Ayatollahi, Khorasani-Zavareh & Boni 2023, 15). Porgo, Moore ja Tardif (2016, 651) kertovat käyttävänsä kirjallisuuskatsauksen rajaukseen Strong, Lee ja Wangin (1997) mallin mukaisia tiedon laadun ulottuvuuksia. He tarkastelivat: 1) kattavuutta: ovatko kaikki tarvittavat tiedot on toimitettu, 2) tarkkuutta: vastaavatko tiedot todennettavissa olevaa lähdettä, 3) täsmällisyyttä (engl. precision): onko tietojen arvo on täsmällinen, 4) virheettömyyttä (engl. correctness): ovatko tiedot määriteltyjen arvoalueiden sisällä, 5) johdonmukaisuutta (engl. consistency): ovatko tiedot loogisia eri tietopisteissä ja 6) ajantasaisuutta (engl. timeliness): ovatko traumarekisterin tiedot saatavilla, kun niitä tarvitaan. Näistä täsmällisyys tai virheettömyys eivät kuitenkaan löydy Strong, Lee ja Wangin käsitelmästä. O'Leary tutkimusryhmineen (2015, 276) määrittelee sähköisen etäpalvelun tutkimuksessaan korkealaatuisen tiedon päteväksi (engl. valid), tarkaksi (engl. accurate), jaetuksi (engl. distributed) ja käytettäväksi (engl. used). Nämä tutkimusesimerkit todentavat, että tutkija voi poimia tiedon laadun malleista omaan tutkimukseensa sopivan näkökulman.

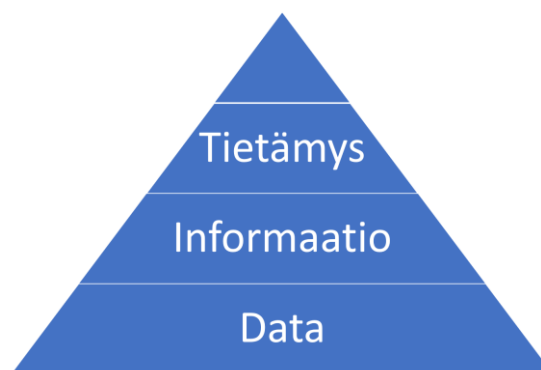
Tässä tutkimuksessa keskitytään kahteen tiedon laadun osa-alueeseen, kattavuuteen ja tarkkuuteen, joista etsitään poikkeamia. Ensimmäiseksi tarkastellaan leikkausosastolla tuotetun toimenpide- ja resurssitiedon **kattavuutta** laskemalla tiedon laadun poikkeamien lukumääriä havainnoittain ja muuttujittain. Toiseksi verrataan potilastietoihin kirjattujen hoitotarvikkeiden määrän **tarkkuutta** tilattujen tuotteiden määrään. Tutkimus keskittyy Strongin tutkimusryhmän (1997, 104) tiedon laatuluokituksen mukaisiin sisäisiin ja sisällöllisiin ulottuvuuksiin sekä Kahnin tutkimusryhmän (2016, 6–9) luokituksiin tiedon kattavuudesta ja ajallisesta uskottavuudesta. Tiedon laadunhallinnan näkökulma on organisaation sisäisessä laadunvarmistuksessa, jonka kohteena on tiedon kattavuus ja tarkkuus sekä tavoitteena nettohyöty, joka voi olla organisaation sisäinen potilasturvallisuuden lisääntyminen, taloudellisen tiedon vahvistuminen tai ulkoinen kansallisten ja kansainvälisten rekisteritietojen vertailukelpoisuus ja laadun paraneminen (Kuvio 2).



**Kuvio 2.** Tutkimuksen viitekehys sisältäen tiedon laadunhallinnan yhdistettynä DeLonen ja McLeanin (2003, 24) tietojärjestelmien menestysmalliin

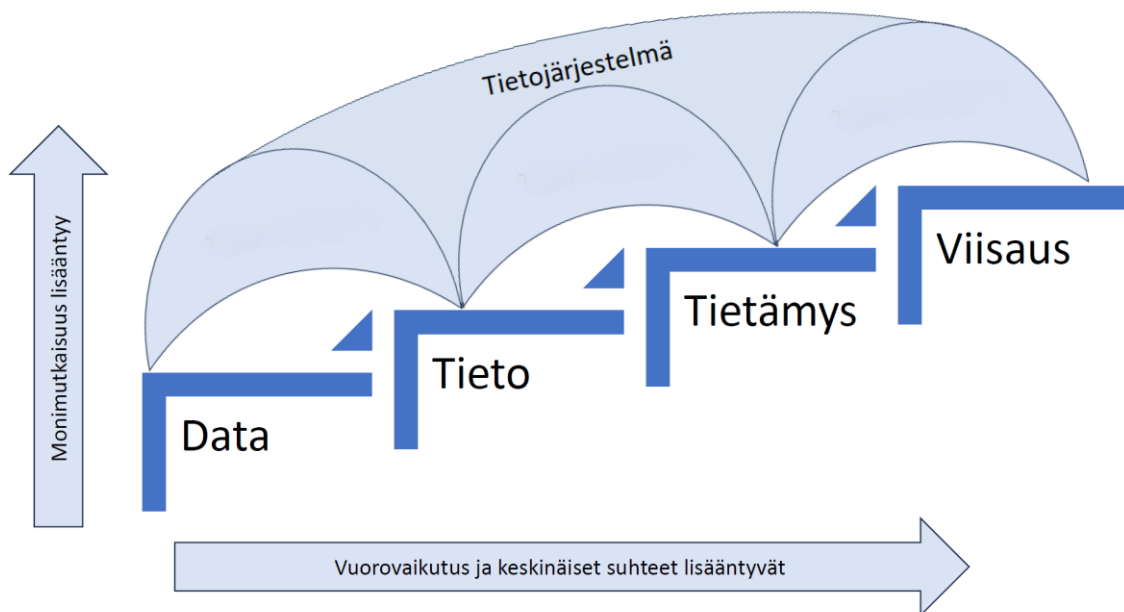
## 2.5 Toimenpide- ja resurssitieto leikkaustoiminnassa

Toimenpide- ja resurssitiedon määrittelemiseksi on aluksi pyrittävä kuvaamaan, mitä tiedolla ylipäätään tarkoitetaan sosiaali- ja terveydenhuollon tiedonhallinnassa. Määrittelemisen voidaan aloittaa lähikäsitteiden kautta ja siitä, millaisilla malleilla tietoa kuvataan. Terveydenhuollon tiedonhallinnan malli (engl. The health informatics model) (Georgiou 2002) ja tiedon arvoketju (engl. Nelson Data, Information, Knowledge and Wisdom Model) (Nelson 2018) kuvaavat datan (engl. data), tiedon (engl. information), tietämyksen (engl. knowledge) ja viisauden (engl. wisdom) suhdetta toisiinsa.



**Kuvio 3.** Terveydenhuollon tiedonhallinnan malli (mukaillen Georgiou 2002, 128)

Georgioun (2002) yksinkertaisessa mallissa (Kuvio 3) data on tasasivuisen kolmion pohjalla, tieto keskellä ja tietämys sijaitsee kolmion huipulla, hierarkian korkeimpana. Nelson (2018) esittelee tiedon arvoketjun jatkumona datasta tiedon ja tietämyksen kautta viisauteen (Kuvio 4). **Datalla**, joka kuvaa havaintoa, ei itsessään ole merkitystä (Georgiou 2002, 128), vaan se on koneellisesti luettavissa olevaa tietoa (Sanastokeskus 2013), kuten merkkijono. Data muuttuu **tiedoksi**, kun se saa sisällön, jonkin merkityksellisen asiayhteyden. Tieto kehittyy edelleen **tietämykseksi** monitahoisen päättelyprosessin kautta. (Georgiou 2002, 128.) Tiedon arvoketju sisältää ajatuksen, että tietämys ei yksinomaan riitä, vaan sitä täytyy pystyä hyödyntämään. Tietämyksen hyödyntämistä, datan, tiedon ja tietämyksen hallintaa, kuvataan tiedon arvoketjussa **viisautena** (Nelson 2018). Georgiou (2002) näkee mallissaan yhteyden näyttöön perustuvaan lääketieteeseen, joka hyödyntää tietoa. Sekä Georgiou (2002) että Nelson (2018) näkevät sähköiset järjestelmät oleellisena osana tiedonhallintaa.



**Kuvio 4.** Nelsonin tiedon arvoketju (mukaillen Nelson 2018, 2020)

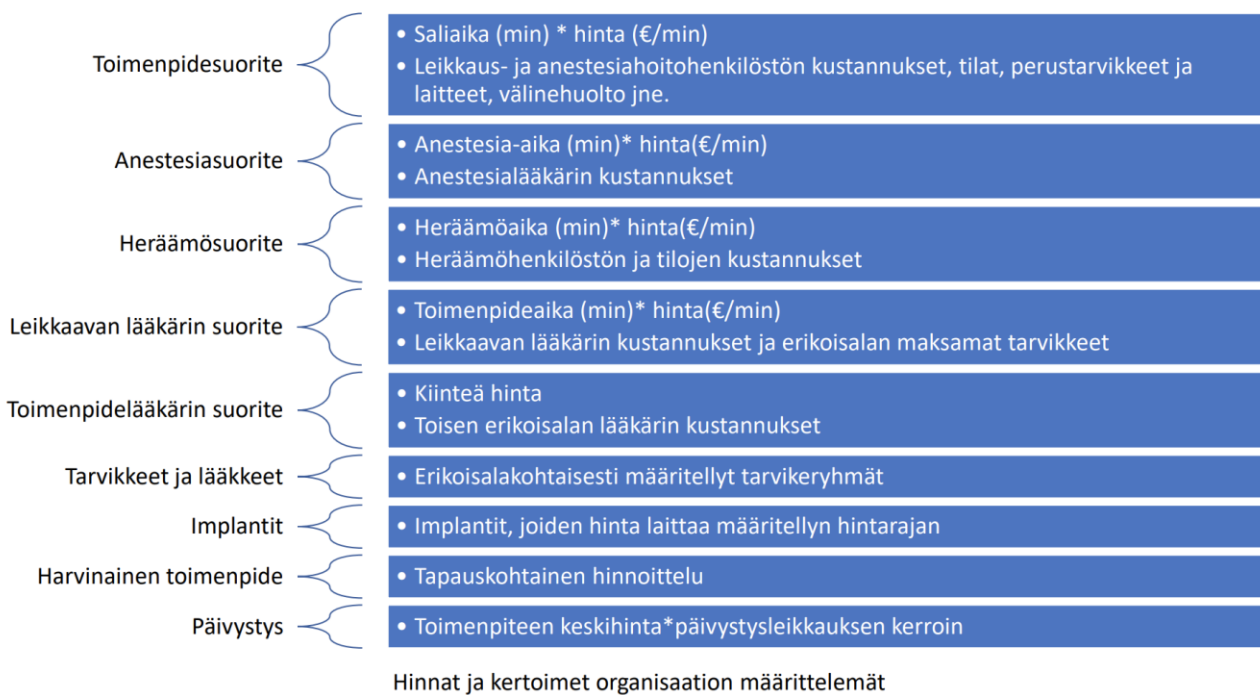
Leikkaustoiminnan kontekstissa data voisi tarkoittaa esimerkiksi potilastietojärjestelmään syötettyjä kirjaimia tai numeroita, jotka ovat koneluettavissa, kuten "ZXA10". Data muuttuisi tiedoksi potilasasiakirjamerkintänä "ZXA 10 Molemmipuoleinen". Tämä merkintä voisi toimia tietona leikkaustiimille salivalmistelua varten tai tietämyksenä korkeammasta kustannusluokasta organisaation taloushallinnolle. Viisaus puolestaan voisi tarkoittaa terveydenhuollon rahoituksen jakamista kansallisten rekistereiden kautta kertyneen tietämyksen perusteella. Suomenkielinen termi "tieto" pitää sisällään englannin kielen termit

”data”, ”information” ja ”knowledge” (European Union Terminology 2023a; 2023b; 2023c). Tämän tutkimuksen englanninkielisissä lähteissä käsitellään tietoa termeillä ”data” ja ”information”. Tietojärjestelmien yhteydessä, kuten ohjelmistokehityksessä, käytetään yleisesti suomenkielistä käsitettä ”data”, viitaten tiedon arvoketjun alkuperäiseen, jalostumattomaan, koneluettavaan tietoon. Tekstin yhdenmukaisuuden säilyttämiseksi tässä tutkimuksessa käytetään datasta, tiedosta ja tietämyksestä ainoastaan suomenkielistä termiä ”tieto”.

Terveydenhuollon tiedonhallinnan sanasto (THL 2021) määrittää **potilastiedon** (engl. patient data) tiedoksi, joka sisältyy potilasasiakirjaan tai muuhun terveydenhuollossa laadittuun asiakirjaan ja koskee potilaan terveydentilaa, toimintakykyä tai potilaan saamaa terveystilaa. **Potilasasiakirjan** (engl. health record, medical record) tiedonhallinnan sanasto puolestaan määrittää terveydenhuollon asiakasta tai potilasta koskevaasi asiakasasiakirjaksi, johon kuuluvat esimerkiksi ammattihenkilöiden palvelutapahtumista kirjaamat merkinnät, diagnostiikkaan liittyvät tallenteet lausuntoineen ja muut terveystilajärjestelmien toteuttamiseen liittyvät tallenteet sekä potilaan terveystilajärjestelmien järjestämiseen liittyvät asiakirjat. Kansallisen Hoitoilmoitusjärjestelmän (Hilmo) ja kansallisen vertaisarvioinnin, Benchmarking Operating Room -järjestelmän (BM-OR), tiedot koostetaan näistä potilastietojärjestelmään kirjatusta potilasasiakirjatiedoista, joiden käsittelystä määrätään laissa (Laki sosiaali- ja terveydenhuollon asiakastietojen sähköisestä käsittelystä 784/2021; Sosiaali- ja terveysministeriön asetus potilasasiakirjoista 94/2022). Potilasasiakirjojen rekisterinpitäjänä toimii kohdeorganisaatio. Potilasasiakirjatietojen muuttumattomuus, suojaus, virheettömyys ja käyttökelpoisuus ovat rekisterinpitäjän vastuulla (Laki julkisen hallinnan tiedonhallinnasta 906/2019, 4 luku 15§).

**Toimenpide- ja resurssitiedolla** tässä tutkimuksessa tarkoitetaan leikkaustoiminnanohjausjärjestelmään tuotettua tietoa, jota käytetään toimenpidesuoritteen kustannusten laskemiseen. Osa tiedoista on potilastietoja ja osa hallinnollista henkilöstöön ja muihin aineellisiin resursseihin liittyvää tietoa. Kohdeorganisaatiossa toimenpidesuoritteen kustannukset muodostuvat tehdystä toimenpiteestä, anestesiasta, heräämöhoidosta, leikkaavien lääkäreiden suoritteista, hoitotarvikkeista ja implanteista sekä toimenpiteen kiireellisyydestä tai tarpeesta tapauskohtaiseen hinnoitteluun (Kuvio 5). Toimenpidesuorite on vain osa leikkauspotilaan hoitoon liittyvistä kustannuksista. Leikkaushoitajakson kustannuksiin

kuuluu lisäksi muita yksittäisiä suoritteita, kuten hoitopäiviä, poliklinikkakäyntejä ja kuvantamistutkimuksia. Kohdeorganisaatiossa nämä kliinisten yksiköiden tuottamat suoritteet on hinnoiteltu ja leikkaushoitajakson hinnoittelu muodostuu paketista, johon kuuluvat tietyt suoritteet ja johon lisätään käsiliälaskutuksella esimerkiksi kalliit implantit (P-SHP 2023b, 1). Tietojen siirtyminen laskutusajoon edellyttää ”Valmis” -valintaruuden kuittaamista leikkaustoiminnanohjausjärjestelmän leikkaavan lääkärin näkyvässä ja päädiagnoosiksi soveltuvaa diagnoosia (Makkonen 2023). Muutoin laskutusajo jää virhetilaan tai pakettihinnan muodostus ei tapahdu halutusti.



### Kuvio 5. Leikkaustoimenpiteen hinnan muodostuminen

Kohdeorganisaatiossa on käytäntö, jossa leikkauksissa kalliiksi luokitellut hoitotarvikkeet ja implantit kirjataan leikkaustoiminnanohjausjärjestelmään ”Käytetyt tarvikkeet” -välilehdelle tilausta ja laskutusta varten. Nämä hoitotarvikkeet ovat sellaisia, joiden kappalehinta ylittää 300 € tai joiden vuotuinen kulutus ylittää 20 000 €. Leikkaustoiminnanohjausjärjestelmässä käytetyiksi kirjatusta hoitotarvikkeista muodostuu automaattisyöte materiaalihallinnan toiminnanohjausjärjestelmään tilausta varten. (Siilänen 2023.) Toimenpide- ja resurssitiedon kirjaajana toimii leikkaustiimi, johon kuuluvat leikkaussairaanhoidajat, anestesia sairaanhoidajat, kirurgi ja anestesioologi, jotka osallistuvat potilaan hoitoon leikkausyksikössä.

Tämä tutkimus keskittyy **poikkeamiin**, jotka ilmenevät joko puuttuvana tietona (engl. omission) tai virheellisenä tietona (engl. data error). Poikkeamalla tarkoitetaan eroa kohteen todellisen arvon ja odotetun arvon välillä (Sanastokeskus 2022a). Puuttuvalla tiedolla puolestaan tarkoitetaan, että aineiston kohteita, niiden viittauksia tai ominaisuuksia puuttuu (Sanastokeskus 2022b). Tutkimusaineisto rajoittaa puuttuvan tiedon tutkimusta. Tämän työn puitteissa tarkastellaan, onko muuttujan arvo erisuuri kuin "NULL", muttei oteta kantaa muuttujan tiedon sisällölliseen laatuun. Mikäli muuttujan arvo on "NULL", eli tieto puuttuu, aiheutuu poikkeama tiedon kattavuudessa. Virhe puolestaan on tietoaineiston ominaisuus, joka tarkoittaa, että aineiston tiedot poikkeavat haluttua enemmän todellisuudesta (Sanastokeskus 2022c). Tässä tutkimuksessa ero tilattujen hoitotarvikkeiden ja käytetyksi kirjattujen hoitotarvikkeiden määrässä aiheuttaa poikkeaman tiedon tarkkuudessa, mikäli tieto ei vastaa odotettua.

### 3 Tutkimuksen tarkoitus, tavoite ja tutkimuskysymys

Tämän tutkimuksen tarkoituksena on kuvailla ja arvioida leikkaustoiminnassa tuotetun toimenpide- ja resurssitiedon tarkkuutta ja kattavuutta. Tutkimuskysymykset ovat:

- Miten kattavasti leikkaustoiminnassa tuotettu toimenpide- ja resurssitieto on kirjattu?
- Miten alkuvuosina 2022 ja 2023 leikkaustoiminnassa tuotetut toimenpide- ja resurssitiedon kirjaukset eroavat kattavuudeltaan?
- Miten tarkasti leikkaustoiminnassa tuotettu hoitotarvikkeiden toimenpide- ja resurssitieto vastaa tilausmäärää?

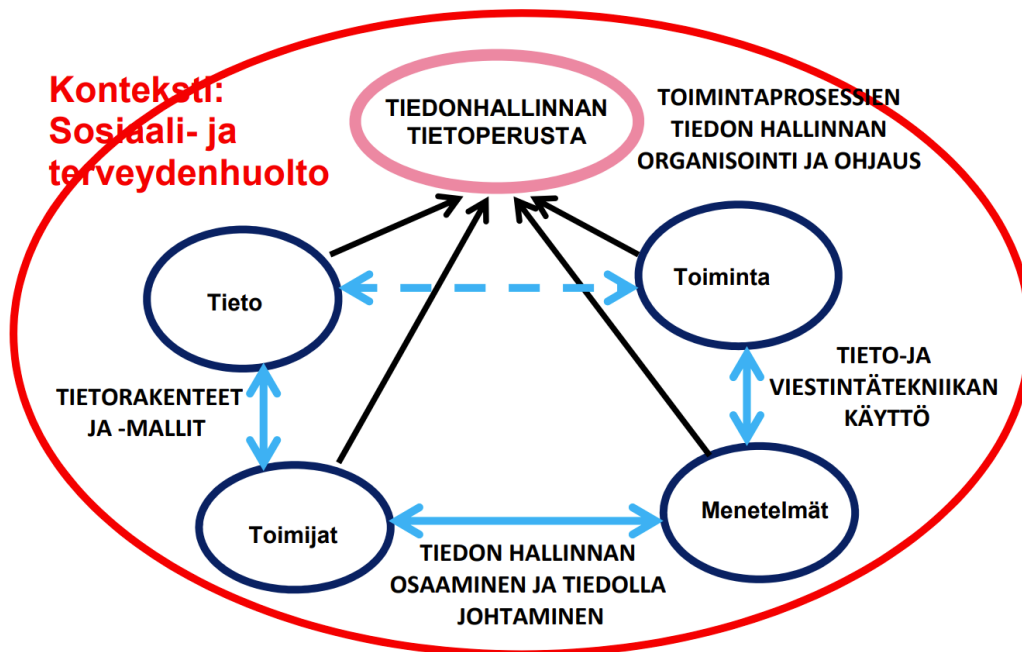
Tutkimuksen tavoitteena on leikkaustoiminnassa tuotettavan tiedon laadun parantaminen. Tutkimuksen löydösten perusteella pyritään esittämään leikkaustoiminnassa tuotetun tiedon laadun kehittämiskohteita.



## 4 Tutkimusmenetelmät

### 4.1 Tiedon laadun tutkimus sosiaali- ja terveydenhuollon tiedonhallinnan paradigmassa

Tämä tutkimus on sosiaali- ja terveydenhuollon tiedonhallinnan (engl. health and human services informatics) tieteenalan tutkimusta. Kyseessä on monitieteellinen tieteenala, joka kehittyessään on saanut vaikutteita muun muassa matematiikasta, tietojenkäsittelytieteestä, hallintotieteestä ja terveystieteistä. Tieteenalan paradigma muodostuu neljästä entiteetistä, **tieto, toiminta, menetelmät** ja **toimijat**. (Kuusisto-Niemi 2016, 212.) Sosiaali- ja terveydenhuollon tiedonhallinnan tutkimus kohdistuu paitsi entiteetteihin, myös niiden välisiin suhteisiin (Kuvio 6).



**Kuvio 6.** Sosiaali- ja terveydenhuollon tiedonhallinnan paradigma (Saranto & Kuusisto-Niemi 2012, 142)

Tutkimusympäristö rajaa sosiaalihuollon tutkimuksen ulkopuolelle, sillä sosiaalihuollossa ei toteuteta operatiivista leikkaustoimintaa. Tutkimus kohdistuu suoraan sosiaali- ja

terveydenhuollon tiedonhallinnan paradigman tieto -entiteettiin. Tiedon laadunhallinnan osalta tutkimuksessa on yhteys tieto ja toiminta -entiteettien välille toimintaprosessien tiedonhallinnan organisointiin ja ohjaukseen. Sama yhteys muodostuu myös tarkasteltavien tietojen vaikuttaessa laskutusvienteihin ja resursointiin. Tiedon laadun osalta tutkimuksessa on yhteys myös toimijoihin, jotka kirjaavat tietoja tietorakenteiden- ja mallien avulla sekä menetelmiin, joiden avulla tieto siirtyy rajapintoja pitkin toimijoiden ja toiminnan välillä. Tiedon laatu ja tiedon laadunhallinta ovat tutkimuksen keskeisiä termejä.

Vuosina 2002–2017 julkaistuista sosiaali- ja terveydenhuollon tiedonhallinnan pro gradu -tutkielmista suurin osa oli laadullisia (Kinnunen & Saranto 2018, 818) ja kohdistui toimintaprosessien tiedon hallinnan organisointiin ja ohjaukseen, kuten prosessien arviointiin (Saranto & Kinnunen 2019, 210). Tämän tutkimuksen määrällinen tutkimusote pyrkii tasapainottamaan sosiaali- ja terveydenhuollon tiedonhallinnasta tehtyjen tutkielmien määrää laadullisesta määrälliseen suuntaan. Leikkaustoiminnan tiedon laadunarviointia ei tutkijan tietämyksen mukaan ole tutkittu aiemmin sosiaali- ja terveydenhuollon tiedonhallinnan näkökulmasta Suomessa. Näin ollen tutkimusasetelma tarjoaa entuudestaan tuntematonta tutkimustietoa sosiaali- ja terveydenhuollon tiedonhallinnan alalle kansallisesti.

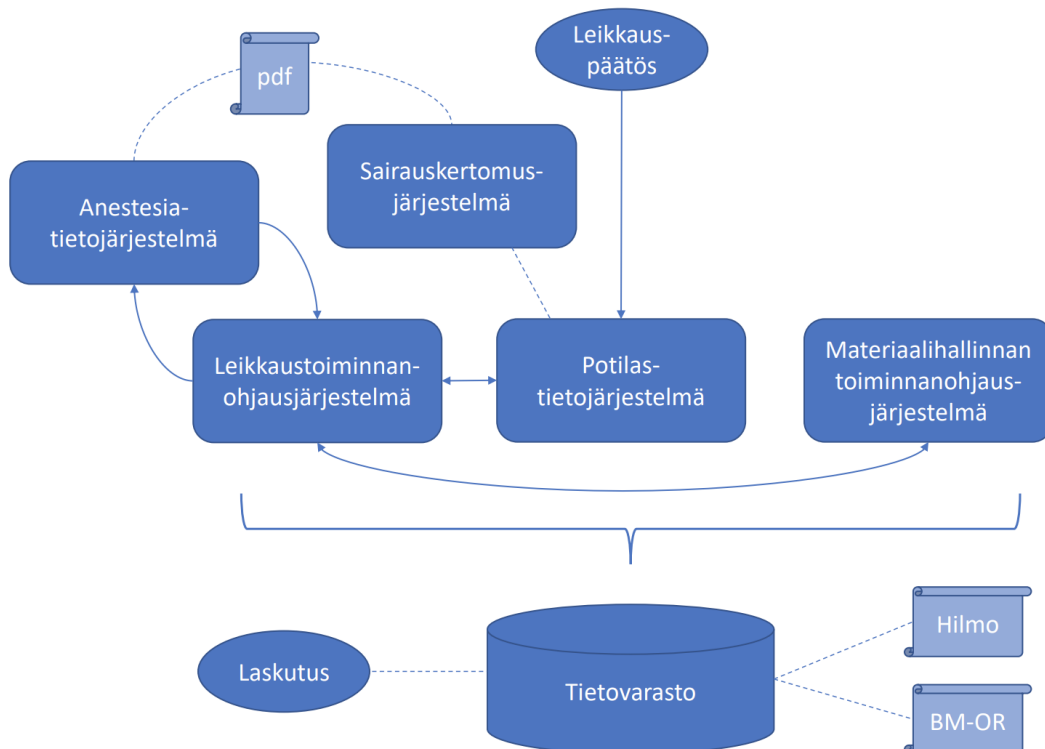
## 4.2 Leikkaustoiminta tiedon laadun tutkimusympäristönä

Tutkimus sijoittuu **leikkaustoimintaan**, jolla tarkoitetaan hyvinvointialueeseen kuuluvan sairaalan kaikkien leikkausyksiköiden muodostamaa kokonaisuutta, jota tarkastellaan taloudellisesti muusta sairaalatoiminnasta erillisenä. **Leikkausyksiköllä** (engl. "operating room" tai "operating theater") viitataan kohdeorganisaationa toimivan sairaalan yksikköön, joka tarjoaa anestesia- ja leikkaus- sekä toimenpidepalveluita sairaalaorganisaation sisällä. Leikkausyksikköä voidaan kutsua myös leikkausosastoksi.

SOTE-sanaston (THL 2021) mukaan **potilastietojärjestelmä** on potilastietojen tallentamiseen ja käsittelyyn tarkoitettu, terveydenhuollon palveluntuottajille suunniteltu tietojärjestelmä. Finton (2022) määritelmän mukaan potilastietojärjestelmä (engl. EHR, electronic health record) on sairauskertomuksen (engl. medical records) alakäsite. Sanastokeskus (2022d) suosittaa käytettäväksi termin "sairauskertomus" sijaan termiä "potilasasiakirja". Tässä työssä potilastietojärjestelmällä tarkoitetaan terveydenhuollon tietojärjestelmää (engl. HIS, health

information system), johon tallennetaan potilasasiakirjatietoa sairauskertomusjärjestelmästä ja jota käytetään potilaan hoidossa kohdeorganisaation sisällä koko hoitajakson ajan. Kohdeorganisaation potilastietojärjestelmään kuuluu erillinen ajanvaraukset, käynnit ja hoitajakset sisältävä osio.

Leikkaushoidon tarve kirjataan suunnitelmiseen potilastietojärjestelmään sen jälkeen, kun lääkäri ja potilas ovat tehneet leikkauspäätöksen lähetteen perusteella tai poliklinikalla. Tieto uudesta toimenpiteestä siirtyy rajapinnan kautta **leikkaustoiminnanohjausjärjestelmään** (engl. operating room management system) (Kuvio 7). Leikkaustoiminnanohjausjärjestelmää hyödynnetään leikkauspotilaan hoidon suunnittelussa, toteutuksessa, jatkohoidossa ja leikkausyksikön päivittäisen työn organisoinnissa, kuten henkilöstöressurssien, lääkintälaiteresurssien ja välineistön hallinnassa.



**Kuvio 7.** Tiedon kulku leikkaustoiminnassa leikkauspäätöksestä laskutukseen

Leikkausyksikössä tapahtuvassa välittömässä hoidossa muodostuva tieto tallennetaan leikkaustoiminnanohjausjärjestelmään ja **anestesiatietojärjestelmään** (engl. AIMS, anesthesia information management system), joiden välillä on rajapinta. Valmis anestesiakertomus tallennetaan PDF-dokumenttina sairauskertomusjärjestelmään, josta se on katsottavissa potilastietojärjestelmästä käsin. Erikseen määritellyt tiedot siirtyvät rajapinnan kautta leikkaustoiminnanohjausjärjestelmästä potilastietojärjestelmään potilasasiakirjatiedoksi ja laskutusta varten materiaalihallinnan toiminnanohjausjärjestelmään. Näistä kaikista kolmesta järjestelmästä tieto siirtyy tietovarastoon, josta tuotetaan määritellyt koosteet kansallisiksi Hilmo-rekisteritiedoiksi, vertaisarvioitaviksi BM-OR-tiedoiksi ja laskutukseen. On huomattava, että eri tietojärjestelmien välillä voi olla eroa tiedon kattavuudessa (Fu, Wen, Schaeferle, Wilson, Demuth, Ruan, Liu, Storlie ja Liu 2022, 203). Tämän tutkimuksen aineisto on poimittu potilastietojärjestelmästä.

### 4.3 Määrällinen arviointitutkimus

Terveystieteiden tiedonhallinnan arviointitutkimus nähdään kolmen jo itsessään monimutkaisen tekijän, terveystieteiden, tiedonhallinnan ja arviointimenetelmien sosioteknisenä yhdistelmänä. Alan arviointitutkimukseen liittyy haasteita, sillä kyseessä on ihmistutkimus alalla, joka on hyvin säädeltyä ja jonka toimialatieto ja päätöksentekoprosessit ovat monimutkaisia. Myös tiedon saavutettavuus, laatu sekä tietokonepohjaisuus aiheuttavat haasteita. (Friedman, Wyatt & Ash 2022, 13–20.) Terveystieteiden tiedonhallinnan arviointitutkimusta voidaan tutkimuskentän laajuuden takia toteuttaa erilaisin menetelmin, kohdistuen erilaisiin tutkimuskohteisiin ja sisältäen erilaisia tavoitteita. Potilastiedon laadun arviointitutkimusta on toteutettu muun muassa manuaalilaskennalla (Holmström, Enlund, Spetz ja Frostell 2023; Taye, Fenta, Tamire & Fentie 2022; Hong, Kaur, Farrokhyar & Thoma 2015), laskennallista mallia hyödyntämällä (Duarte, Salazar, Quintas, Santos, Neves, Abelha & Machado 2010) tai kyselytutkimuksella (Ammenwerth, Rauegger, Ehlers, Hirsch & Schaubmayr 2011). Tiedon laadun arvioimiseksi on hyödynnetty myös lähetetietojen sisällönanalyysia (Huovila ja Häyrynen 2009).

Tiedonhallinnan arviointitutkimus voi olla joko määrällistä tai laadullista ja siinä harvemmin päädytään monimenetelmäiseen tutkimusotteeseen (Friedman ym. 2022, 403). Niin ikään terveystieteiden tiedon laadun tutkimuksessa kvantitatiiviset menetelmät ovat laadullisia

menetelmiä yleisempiä (Mashoufi ym. 2023). Kliinisen tiedon laadun arviointitutkimuksissa arvioidaan tyypillisesti potilastietoa tarkastelemalla tiedon kattavuutta analysoimalla puuttuvia tietoja. Kirjallisuuskatsauksen mukaan 80 %:ssa arviointitutkimuksista aineistona toimivat sähköiset potilasasiakirjat, lähes puolet (103 / 226) tutkimuksista tarkasteli tiedon kattavuutta ja menetelmänä oli puuttuvan tietoelementin tarkastelu noin 38 %:ssa (87 / 226) tutkimuksista. (Bian, Lyu, Loiacono, Viramontes, Lipori, Guo, Wu, Prospero, George, Harle, Shenkman & Hogan 2020, 2002.) Tämä tutkimus ei poikkea edeltäjistään, vaan tarkastelee määrällisesti terveydenhuollossa sähköiseen potilastietojärjestelmään tuotetun tiedon kattavuutta tarkastelemalla tiedon poikkeamia.

Tutkimuksen tavoite ja tarkoitus määrittävät arviointitutkimuksen menetelmävalintaa. Standardiperusteinen arviointi on luonnollinen valinta erityisesti, kun halutaan arvioida, miten tavoitteet on saavutettu. Sitä pidetään rationaalisena tapana laadun arvioimiseksi. Standardiperusteinen arviointi tukeutuu vahvasti kriteereihin ja standardeihin, jotka ovat määriteltävissä. Arviointiin parhaiten soveltuvien kriteerien ja standardien valitseminen on arvioijan tehtävänä. Standardien tai arvioitavien muuttujien arvioinnit eivät koskaan ole täydellisiä, vaan usein arvioinnit ovat yksinkertaistuksia tai likiarvoja todellisuudesta. Standardiperusteisen tutkimuksen pyrkimys on kuitenkin yksiselitteisyyteen – olosuhteet huomioiden. Kriteereihin perustuessaan tutkimuksessa on erityisen tärkeää menetelmien kuvaus ja arvioijan sitoumusten ilmaiseminen. (Stake 2004, 5–6)

Tämä tutkimus on määrällinen arviointitutkimus, jonka filosofinen tausta on Housen (1980) typologian mukainen looginen positivismi. Määrällisessä (l. kvantitatiivisessa) tutkimuksessa tutkittavaa aihetta kuvataan numeerisessa muodossa ja tuloksia havainnollistetaan taulukoin ja kuvioin. Määrällinen tutkimus vaatii suuren ja edustavan otoksen. Tutkimuksen avulla on mahdollista saada kattava kuva tutkittavan aiheen nykytilasta, mutta ei pystytä riittävästi selvittämään taustalla piileviä syitä. (Heikkilä 2014, 15.) Taustafilosofia yhdistettynä klassiseen kokeelliseen tieteeseen johtaa näkemykseen, jossa järjestelmät, joista tieto tulee, ihmiset, jotka niitä käyttävät ja prosessit, joihin ne vaikuttavat, sisältävät mitattavia ominaisuuksia. Se, mitä ominaisuuksia mitataan tai mitkä lopputulokset ovat haluttuja, määritetään yhteisellä päätöksellä. Numeerisen mittauksen avulla tarkka tilastollinen analyysi on mahdollista ja

vertailujen avulla voidaan todistaa kiistatta, kumpi tutkittavista kohteista on parempi. (Friedman ym. 2022, 30–31.)

Terveystiedonhallinnan arviointitutkimuksessa on tunnistettu filosofiseen taustaan perustuen neljä erilaista lähestymistapaa määrälliseen tutkimusotteeseen. Ensimmäinen lähestymistapa perustuu vertailuun. Siinä tutkimus sisältää suhteellisen vähän muuttujia, joita arvioidaan suhteessa toisiinsa kaikissa ryhmissä. Toinen lähestymistapa perustuu tavoitteisiin. Tutkimuksessa selvitetään, täyttääkö tutkittava kohde suunnittelu- tai suorituskykytavoitteensa, jotka on asetettu vertailuarvoiksi. Kolmas lähestymistapa perustuu päätöksenteontukeen. Siinä pyritään ratkaisemaan johtajille tai kehittäjille tärkeitä kysymyksiä, jotta he voivat tehdä päätöksiä tutkimuskohteen tulevaisuudesta. Neljäntenä lähestymistapana tiedonhallinnan arviointitutkimuksessa pidetään tavoitteetonta, ”goal free” lähestymistapaa. Sitä käytetään harvoin käytännössä, mutta tarkoituksena on tutkijat sokkouttamalla kerätä kaikki mahdollinen tieto tutkimuskohteesta ja tunnistaa sen kaikki mahdolliset vaikutukset. (Friedman ym. 2022, 34–35.)

Arviointitutkimuksen tarkoituksena voi olla vakuuttaa käyttäjiä tietojärjestelmän turvallisuudesta ja hyödystä, tieteellisesti testata alan periaatteita ja luoda uutta tutkimustietoa tai yksinkertaisesti tuoda tietoa kehittäjille, miten järjestelmä toimii, miten sitä voidaan parantaa tai miksi on epäonnistuttu. Toisaalta arviointitutkimus voi tuottaa esitietoja hallinnollisia päätöksiä varten johtajille ennen uuden järjestelmän käyttöönottoa ja mahdollistaa klinikoiden ja ammattilaisten harkinnan ennen arvioitavan kohteen käyttämistä tai hyödyntämistä. (Friedman ym. 2022, 12.)

Tämä tutkimus on rekisteriaineistolla toteutettava määrällinen standardiperusteinen arviointitutkimus. Tutkimus pyrkii tavoitteellisesti kuvaamaan, millainen tiedon laadun taso on tarkasteluhetkellä, miten kattavasti ja tarkasti toimenpide- ja resurssitietoja on onnistuttu kirjaamaan. Tutkimus pyrkii myös vertaamaan kohdeorganisaation laadunhallinnan onnistumista tutkimuksessa asetettuihin tavoitteisiin nähden sekä eri ajankohtien välillä. Tutkimus pyrkii mahdollistamaan kohdeorganisaation tiedon laadun kehittämisen – samalla tuottaen tieteellistä tutkimustietoa sosiaali- ja terveydenhuollon tiedonhallinnan alalle.

#### 4.4 Kattavuuden ja tarkkuuden kriteerit

Sosiaali- ja terveydenhuollon tiedon laadulle ei ole olemassa valmiita standardeja tai kriteerejä. Tämä on tyypillistä terveydenhuollon tiedonhallinnan tutkimuksessa, jossa kultaiset standardit eivät yleensä ole tiedossa, vaan tutkimuksissa on käytettävä parasta mahdollista, tutkijan käytettävissä olevaa likiarvoa "totuudesta" (Friedman ym. 2022, 505).

Kriteereinä tässä tutkimuksessa toimivat tiedon kattavuuden osalta toimenpide- ja kustannustiedon tietokentät, joissa tulee olla tietoa. Vaikka toimenpiteiden kustannukset muodostuvat täydellisen muuttujalistauksen perusteella, ei sitä voida pitää laadun arvioinnin standardina, koska kaikilta käynneiltä ei muodostu tietoa kaikkiin muuttujiin. Tutkija on selvittänyt kohdeorganisaation erikoissuunnittelijan kanssa yhteistyössä, mitkä tutkimukseen kuuluvista toimenpide- ja resurssitietokentistä tulee olla täytetty jokaisen leikkauskäynnin osalta, mitkä puolestaan ovat joidenkin potilaiden kohdalla täytettäviä tietokenttiä.

Toimenpide- ja resurssitiedot yhdistettiin toimenpidetunnisteen "TPKID":n avulla, joten se rajautuu pois laadunarvioinnissa tarkasteltavista tietokentistä. Tietokentistä rajattiin pois tuotepääätösnumero "TPNRO", joka ei ole poimitussa aineistossa validi, sillä se siirtyy laskutustiedoista jälkijättöisesti eikä sitä muodostu kaikille potilaille. Diagnoosit 2-5, "DG2 - DG5", rajattiin pois tarkastelusta, sillä kaikilla potilailla ei ole useampaa diagnoosia. Mikäli potilaalla on useampi diagnoosi leikkaukseen tullessa, tulee ne kaikki kirjata sekä organisaation laskutuksen, että kansallisten rekisterien näkökulmasta. Uusintaleikkaus "TMPKT" rajattiin tarkastelusta pois, sillä tietokenttä tulee täyttää ainoastaan uusintaleikkauksen kyseessä ollessa. Heräämöparametrit "HERYKS", "HSALI", "HERALKU", "HERKLOA", "HERLOPPU", "HERKLOL", "HERAIKA", "HERANES" ja "HINDEKSI" rajattiin tarkastelun ulkopuolelle, sillä kaikki potilaat eivät ole leikkauskäynnin yhteydessä hoidettavina heräämössä. Myös resurssiparametrit "RRYHMA", "RESKDI", "RESKPL" ja "RESHINTA" jäivät tarkastelun ulkopuolelle, sillä kirjattavaksi määritellyjä resursseja ei käytetä kaikissa leikkauksissa. Jäljelle jäi 36 toimenpide- ja resurssitietomuuttujaa (30 käyntitietomuuttujaa, 3 henkilöstötietomuuttujaa ja 3 toimenpidetietomuuttujaa), jotka toimivat valittuina muuttujina tiedon laadun kattavuuden arvioinnissa.

Tämän tutkimuksen kriteereinä toimivat muuttujalistauksen mukaiset kohdeorganisaation kanssa yhteistyössä valitut toimenpide- ja resurssitiedot, jotka kirjataan jokaisella leikkauskäynnillä kaikkien potilaiden kohdalla (Liite1). Tiedon tarkkuuden osalta kriteerinä toimivat tilatut hoitotarvikkeet, joiden määrää verrataan käytetyksi kirjattujen hoitotarvikkeiden määrään.

#### **4.5 Kattavuuden ja tarkkuuden standardit**

Leikkaustoiminnassa tuotetun toimenpide- ja resurssitiedon virheettömyyden ja riittävän tarkkuuden määrittely on haastavaa. Lainsäädännöllisesti potilasasiakirjatietojen tulisi olla muuttumattomia ja virheettömiä (Tiedonhallintalaki 906/2019, 4 luku 15§) sekä sisältää hoidon kannalta tarpeelliset ja laajuudeltaan riittävät tiedot hoitojaksolta (94/2022, 7§). Arvottamisen lähtökohtana tässä tutkimuksessa pidetäänkin, että leikkaustoiminnassa kirjatut tiedot on kirjattu täydellisesti kriteereiksi valittujen muuttujien osalta ja että käytetyksi kirjattujen hoitotarvikkeiden määrä vastaa tilattujen hoitotarvikkeiden määrää. Aiempien tutkimusten perusteella on kuitenkin osoitettu, että terveydenhuollossa tuotetussa tiedossa on puutteita (Taye ym. 2022; Bolhan, Yahua, Izaham, Mat, Rahman ja Musthafa 2020; Saranto ym. 2018; Jylhä 2017; Tevaarwerk, Hocking, Zeal, Gribble, Seaborne, Buhr, Wisinski, Burkard, Wiegmann & Sesto 2017; Avidan, Dotan, Weissman, Cohen & Levin 2014). Oletettavaa on, että myös leikkaustoiminnassa tuotetussa tiedosta löytyy puutteita.

Tutkimukseen valitut standardit on pyritty suhteuttamaan aiempaan saatavilla olevaan tutkimustietoon. Tilastollisessa tutkimuksessa 95 %:n luottamustasoa pidetään yleensä riittävänä (Heikkilä 2014, 40). Puhtaasti tutkimuksellisesta näkökulmasta voitaisiin siis ajatella, että toimenpide- ja resurssitietojen 95 %:n kattavuus ja tarkkuus olisi riittävä. Tätä raja-arvoa käytti Holmström tutkimusryhmineen (2023) tutkiessaan leikkaustoiminnan tiedon tarkkuutta. Kliinisessä tutkimuksessa yli 10 % tietojen puutetta pidetään mahdollisesti puolueellisena (Bennett 2001, 464) ja yli 40 %:n puutetta pikemminkin hypoteeseja luovina kuin vahvistavina (Jakobsen, Gluud, Wetterslev & Winkel 2017, 4). Jotta Aineistoa on mahdollista arvioida, on kattavuuden ja tarkkuuden standardille asetettava raja-arvot. Tässä tutkimuksessa päädytään tavoittelemaan tutkimustiedon laadulle yleisesti hyväksyttyä luottamustasoa eli arvotetaan  $\geq 95$  %:n kattavuus ja tarkkuus riittäväksi, kiitettäväksi. Arvio alle 95 %, mutta vähintään 90 %



tulkitaan hyväksi, alle 90 %:n kattavuus ja tarkkuus puolestaan arvotetaan välttäväksi ja alle 60 %:n tarkkuus heikoksi (Taulukko 3).

**Taulukko 3.** Tiedon laadun kattavuuden ja tarkkuuden standardit

Standardit	Kiitettävä	Hyvä	Välttävä	Heikko
Raja-arvo	≥ 95 %	≥ 90 %	≥ 60 %	< 60 %

#### 4.6 Aineisto

Tiedon kattavuuden osalta tämä arviointitutkimus on kokonaistutkimus, jossa tutkitaan ajanjaksolta kaikki perusjoukon alkiot. Tarkkuuden osalta tutkimus tarkastelee otantana valikoitujen hoitotarvikkeiden määrää. Toimenpide- ja resurssitietoaineisto koostuu rekisteritiedoista, jotka poimittiin raportointijärjestelmän avulla potilastietojärjestelmän toimenpide- ja resurssitieto -muuttujista, joiden sisältö on tuotettu kohdeorganisaation leikkaustoiminnassa 1.1.2022–30.4.2023. Aineisto rajattiin koskemaan tarkastelujaksolla leikkaustoiminnassa hoidettavina olleita potilaita. Toimenpide- ja resurssitietomuuttujien kattavuuden ja tarkkuuden analysointi rajattiin aineistoon, jossa toimenpide oli merkitty valmiiksi leikkaustoiminnanohjausjärjestelmässä (ks. luku 2.5 Toimenpide- ja resurssitieto). Aineisto koostui käyntiaineiston havainnoista (N = 33 684), jotka ovat yksilöitävissä ja yhdistettävissä toimenpide-, henkilöstö- ja resurssiaineistoon toimenpidetunnisteen ”TMPKID” avulla.

Tiedon laadun kattavuuden tarkastelu keskittyi organisaation määrittelemiin leikkaustoiminnassa tuotettaviin toimenpide- ja resurssitieto -muuttujiin (n = 58), jotka koostuivat käyntitietomuuttujista (1–46), toimenpidetietomuuttujista (47–49), henkilöstötietomuuttujista (54–56) ja resurssitietomuuttujista (50–53) (Liite 1). Tiedon laadun tarkkuuden vertailuaineisto koostui tarkasteltavien hoitotarvikkeiden resurssitietokirjauksista (muuttuja 57), jotka poimittiin suoraan leikkaustoiminnanohjausjärjestelmästä, ja vastaavien hoitotarvikkeiden tilaustiedoista tarkastelujakson ajalta 1.1.2022–30.4.2023.

Henkilöstöaineisto (n = 258 959) kohdistui kaikkiaan 33 673 käyntitunnisteeseen. Käyntitunnisteista 9:lle ei ollut kirjattuja henkilöstötietoja (Kuvio 8). Henkilöstörivien määrä käyntiä kohden vaihteli välillä 1–33. Toimenpideaineisto (n = 92 977) kohdistui 33 669 käyntitunnisteeseen, joten 15 käynniltä puuttuivat toimenpidetiedot. Toimenpideaineisto vaihteli käyntikohtaisesti 1–31 välillä. Resurssiaineiston havaintoja oli määrällisesti enemmän kuin toimenpideaineiston havaintoja (n = 96 866), mutta ne kohdistuivat vain 28 945 käyntiin. Resurssiaineisto vaihteli välillä 1–40 käyntiä kohden. Mikäli tehdään olettamus, että toimenpiteitä, resursseja ja henkilöitä on oltava kirjattuna vähintään yksi, kokonaisaineiston kirjatut resurssi-, henkilöstö- ja toimenpidetiedot lisääntyvät (resurssitiedot n = 109 942, henkilöstötiedot n = 258 968 ja toimenpidetiedot n = 92 992).



**Kuvio 8.** Käynti-, toimenpide-, henkilöstö- ja resurssiaineistot (tähti kuvaa käyntitietoihin kohdistuvien tietorivien puutetta, n on yhdistetyn poikkeamakoodatun aineiston koko)

Hoitotarvikkeiden (muuttuja 59) määrän tarkkuuden arvioinnin osalta tarkastelu rajattiin energialaitteisiin ja suorasulkuinstrumentteihin, joita käytetään etenkin tähystyksellisissä toimenpiteissä. Valinta oli tutkijalähtöinen ja perustui kokemukseen energialaitteiden ja suorasulkuinstrumenttien lisääntyneestä käytöstä leikkaustekniikoiden muututtua enenevästi avoimista tähystyksellisiksi. Suorasulkuinstrumenteissa rajaus kohdistui organisaatiosta saadun ehdotuksen mukaisesti robottikirurgiaan, sillä suorasulkuinstrumentit ovat

nimekkeenä laaja tuoteryhmä. Robottikirurgian hoitotarvikkeet ovat lisäksi hyvin kalliita, joten rajaus tuki tutkimuksen näkökulmaa laskutukseen päätyvän tiedon tarkkuudesta. Tarkasteltavia hoitotarvikkeita oli kaikkiaan 25 (Liite 1). Edellä lueteltujen aineistojen lisäksi toimitettiin erikseen keskeneräisten toimenpiteiden lukumäärä tarkastelujaksolta (muuttuja 58) toimenpide- ja resurssitietojen laadun kattavuuden kuvaamiseksi.

#### 4.7 Aineiston esikäsittely

Aineisto toimitettiin kohdeorganisaation henkilön toimesta tietoturvalliseen tutkimusympäristöön .xlsx -muotoisina tiedostoina. Aineiston esikäsittely toteutettiin pääosin Python (versio 3.9.12) -ohjelmistokielellä VisualStudioCode-ympäristössä. Python -ohjelmistokieltä ja Pandas-kirjastoa voidaan käyttää menetelmänä sähköisen potilasasiakirjatiedon täydellisyyden tutkimuksessa (Gurupur, Abedin, Hooshmand ja Shelleh 2022). Pythonia hyödynnettiin henkilöstön nimitietojen pseudonymisoinniseksi, poikkeamien koodaamiseksi ja erillisten toimenpide, resurssit, ja henkilöstö -välilehtien tietojen kohdistamisessa samalle käyntitiedolle Pandas-kirjastoa apuna käyttäen.

Pseudonymisoinnissa .xlsx -muotoinen Henkilöstö -välilehti avattiin aluksi indeksiperusteisesti RStudioon, jossa tibble muutettiin edelleen .csv -muotoon. Tiedosto avattiin VisualStudioCodessa, jossa nimitiedot pseudonymisoitiin siten, että jokainen henkilö sai yksilöllisen tunnusteen. Henkilöstötietoa käsiteltiin analyysivaiheessa ainoastaan pseudonymisoituna. Poikkeamat koodattiin Pythonilla siten, että muuttujien arvot "NULL" tai "NaN" asetettiin arvoksi "1", muutoin arvoksi asetettiin "0". Dikotominen muuttujan arvo mahdollisti poikkeamien laskemisen.

Leikkauksiin osallistuu tyypillisesti useita henkilöitä, samassa istunnossa on mahdollista tehdä useampia toimenpiteitä ja leikkauksessa voidaan käyttää useita resursseja, kuten hoitotarvikkeita. Toimenpide-, resurssi- ja henkilöstömuuttujista rakennettiin summamuuttujat, jotka osoittavat, montako tapahtumaa käyntitunnistetta ("TPKID") kohden oli kirjattu ja montako poikkeamaa näihin kirjauksiin sisältyi (kuvio 2). Summamuuttujat kohdistettiin tämän jälkeen käyntitietoihin, mikä mahdollisti käynnin poikkeamien kokonaismäärän tarkastelemisen. Mikäli käyntitietoon ei liittynyt toimenpidetietoa, koodattiin

havainnolle 3 poikkeamaa ("P\_JNRO", "P\_TP\_KOODI", "P\_TPLAJI"). Samoin henkilöstötiedon puuttuessa, koodattiin havainnolle 3 poikkeamaa ("P\_NIMI", "P\_RYHMA", "P\_AVUST"). Resurssitiedon puuttuessa havainnolle kirjattiin 4 poikkeamaa ("P\_RRYHMA", "P\_RESKDI", "P\_RESKPL", "P\_RESHINTA").



**Kuvio 9.** Toimenpide-, resurssi- ja henkilöstömuuttujien esikäsittely

Yhdistettyyn aineistoon rakennettiin summamuuttuja "P\_MAX", joka esitti käytitunnistetta kohden kaikkien mahdollisten poikkeamien maksimisumman. Summamuuttuja rakennettiin uudelleen tarkasteltavien muuttujien määrää rajattaessa. Hoitotarvikkeiden aineistojen kulutustiedot ja tilaustiedot yhdistettiin tuotteen kulutustietojen nimikkeen ja tilattujen tuotekoodin perusteella. Avaintietojen oikea linkittyminen tiedostojen välillä varmistettiin logistiikkakoordinaattorilta.

Hoitotarvikkeiden tilaustietoaineisto koostui kaikkiaan 19 tietorivistä jaoteltuna tilausnumeron perusteella. Käytetyiksi kirjattujen hoitotarvikkeiden aineisto koostui tarkasteltavien hoitotarvikkeiden leikkaustoiminnanohjausjärjestelmään tallennetuista kirjauksista (n = 1 746), jotka poimittiin nimikkeen perusteella. Tilaustietojen valmistajan tuotekoodi vastasi käytetyksi kirjattujen hoitotarvikkeiden nimikettä. Tiedot yhdistettiin näiden parametrien avulla

ensisijaisesti Python- ja R-ohjelmointikieliä apuna käyttäen. Aineiston haasteiden vuoksi tietojen yhdistäminen oli viimeisteltävä manuaalisesti. Aineistoja tarkasteltaessa havaittiin, että tilaustiedoissa oli kaksi riviä samalle tuotteelle, nämä tiedot yhdistettiin. Tilaustietoihin sisältyi lisäksi kaksi tuotetta, jotka olivat rinnakkaisia malleja (TB0520FC ja HARHD36) tarkastelussa oleville tuotteille. Näiden tuotteiden tiedot rajattiin tiedon tarkkuuden arvioinnin ulkopuolelle, mutta pyrittiin huomioimaan pohdintaosuudessa.

Hoitotarvikeaineiston nimikkeiden linkittämiseen sisältyvät haasteet:

- TB-0520FCS esiintyi tilausaineistossa tilausnumerolla N5423930.
- TB-0009OF esiintyi kulutusaineistossa tuotekoodin lisäksi tilausnumerolla, N4505730, nämä tilaustietorivit on yhdistetty. Lisäksi tällä tuotteella tarkoitetaan tarkasteltavaa tuotetta TB-0009, alkuperäisessä muuttujalistauksessa oli kirjoitusvirhe.
- TB-0520FC on vanhempi versio tuotteesta, ei sisälly tutkimusotokseen.
- HARHD6 on uudempi versio tuotteesta HARH36, ei sisälly tutkimusotokseen.

#### 4.8 Aineiston analyysi

Aineisto analysoitiin R-ohjelmistokielellä RStudio -ympäristössä tavanomaisin tilastotieteellisin menetelmin. Aineiston frekvenssien, minimi- ja maksimiarvojen sekä suhde- ja keskilukujen tarkastelu ovat tavanomaisia mittareita tiedon laadun arvioinnissa (Pipino ym. 2002). Aineiston muuttujat koodattiin luonteeltaan epäjatkuviksi (Boolean), joten tulososiossa ja analyysissä hyödynnettiin näiden muuttujien frekvenssiä ja moodia eikä keskihajonnasta tehty päätelmiä. Henkilö-, toimenpide- tai resurssilukumäärien (HLKM, TLKM, RLKM, Y\_RESKPL) tarkastelussa keskilukuna käytettiin moodia. Muita summamuuttujia käsiteltiin jatkuvina muuttujina ja analyysissä hyödynnettiin keskiarvoa, keskihajontaa ja keskivirhettä. Tulososiossa summamuuttujia kuvailevat luvut pyöristettiin kahden desimaalin tarkkuudella, mikäli kyseessä ei ollut kokonaisluku. Taulukoinneissa säilytettiin alkuperäiset 9 desimaalia, jotta pienellä vaihteluvälillä olevat luvut eroaisivat toisistaan riittävällä tarkkuudella.

Oleellinen muuttuja aineiston eri osien kuvailussa oli poikkeamien frekvenssi, summamuuttuja "P\_YHT", josta oli laskettavissa poikkeamien keskiarvo havainnolle maksimipoikkeamien "P\_MAX" -muuttujan avulla. Havainnon poikkeama summan ja poikkeamien maksimiarvon

osamäärä saattoi vaihdella välillä 0–1, jossa 0 tarkoittaa tietoa kaikissa tarkasteltavissa sarakkeissa, 1 tietopuutetta kaikissa sarakkeissa.

- Tätä arvoa voisi kutsua havainnon epätäydellisyysarvoksi ( $ET\_ARVOh$ ), jossa  $P\_YHTij$  on binäärisesti laskettujen poikkeamahavaintojen summamuuttujan "P\_YHT" arvo rivillä  $i$  sarakkeessa  $j$ ,  $P\_MAXi$  on poikkeamien maksimiarvo rivillä  $i$  :

$$ET\_ARVOhi = \frac{P\_YHTij}{P\_MAXi}$$

jossa  $P\_MAXi > 0$ , koska "P\_MAX" > 0

- Kattavuusarvo,  $KAT\_ARVOhi$ , määrittää tiedon kattavuuden rivillä  $i$  :

$$0 \leq KAT\_ARVOhi = 1 - ET\_ARVOhj \leq 1$$

Tiedon kattavuuden laadunarvioinnissa myös muuttujille laskettava poikkeamien keskiarvo voi vaihdella välillä 0–1, jossa 0 tarkoittaa tietoa kaikilla tarkasteltavilla riveillä, 1 tietopuutetta kaikilla riveillä.

- Tätä arvoa voisi kutsua muuttujan epätäydellisyysarvoksi ( $ETAm$ ), jossa  $x_{ij}$  on binäärinen epätäydellisyysmuuttuja  $i$  rivin  $j$  sarakkeessa,  $ETAmj$  on epätäydellisyysmitattu arvo sarakkeessa  $j$ , ja joka saa arvoja 0 ja 1 välillä:

$$ET\_ARVomj = \frac{\sum_i^r 1^{x_{ij}}}{r}$$

jossa  $r$  on rivien lukumäärä ja  $r > 0$

- Kattavuusarvo,  $KATAmj$ , määrittää tiedon kattavuuden sarakkeessa  $j$  :

$$0 \leq KAT\_ARVomj = 1 - ETAmj \leq 1$$

Toimenpide- ja resurssitiedon laadunarvioinnin osalta aineisto rajattiin koskemaan käynti-, henkilöstö- ja toimenpidetietoja. Tutkimuksessa oletetaan, että kaikkiin leikkauskäynnteihin osallistuu henkilöstöä (min = 1) ja toimenpiteellä on jokin nimike (min = 1). Sen sijaan on oletettavaa, että kaikilla leikkauskäynneillä ei käytetä organisaation kirjattavaksi määrittelemiä kalliita hoitotarvikkeita. Aineiston tarkastelu tuki olettamusta, sillä resurssitiedot kattoivat vain noin 60 % (20 608 / 33 684) aineiston leikkauskäynneistä. Yhdistetyssä aineistossa poikkeamien lukumäärä (P\_YHT) ei ole vertailukelpoinen havaintojen välillä, sillä havainnoille kohdistuu eri määrä toimenpiteitä ja henkilöstöä. Laadunarviointi toteutettiin havaintojen ja muuttujien kattavuusarvoja tarkastelemalla.

Muuttujien poikkeamatietoja ja muuttujien kattavuusarvoja vertailtiin vuosien 2022 ja 2023 välillä. Analyysi oli tarkoitettu suorittamaan tarkasteluajankohdittain vuosien 2022 ja 2023

ensimmäisten 4 kuukauden aikana suoritetuille toimenpiteille. Nämä aineistot olivat erisuuret (2022 vuoden  $n < n$  vuonna 2023). Jotta vertailtavat aineistot saatiin otoskooltaan yhtä suuriksi, päädyttiin aineiston rajoituksin tarkastelemaan vuosien 2022 ja 2023 ensimmäisiä,  $n = 8\,943$ , havaintoja. Havaintojen kattavuusarvojen jakaumaa tarkasteltiin ja vertailtiin eri vuosina.

Tilastollisilla menetelmillä pyritään määrittämään, millä todennäköisyydellä otoksesta tehdyt päätelmät populaatiosta ovat oikeita (Nummenmaa 2010, 94). Koska vertailtavat otokset ovat itsessään kokonaisotoksia, ovat otosten keskilukujen ja jakauman vertaileminen riittävät osoittamaan otosten erilaisuuden eikä tilastollisia testejä näin ollen tarvittaisi. Vertailussa päädyttiin kuitenkin hyödyntämään Kolmogorov-Smirnovin goodness of fit - ja Wilcoxonin rank sum -testejä hypoteesien vahvistamiseksi. Kolmogorov-Smirnovin testi ja beetajakaumat on tunnistettu keskeiseksi menetelmäksi sähköisten potilasasiakirjatietojen tietokokonaisuuksien kattavuuden analysoinnissa (Gurupur ym. 2022, 1). Jakaumia kuvattiin ja vertailtiin lisäksi otoskertymäfunktion (engl. empirical cumulative distribution function) avulla.

Tarkasteltavista hoitotarvikkeista ( $n = 25$ ) löytyi tilaustietoja materiaalihallinnan toiminnanohjausjärjestelmästä 19 hoitotarvikkeelle, joista 16 kuului aineistoon ja käytetyksi kirjatuista hoitotarvikkeista 13:lle löytyi käyttökirjauksia (Kuvio 10). Hoitotarvikkeiden määrän tarkkuuden tarkastelu kohdistui 16 hoitotarvikkeeseen. Hoitotarvikkeiden suhteellisen vähäisen kirjausmäärän vuoksi päädyttiin tarkastelemaan tiedon tarkkuutta koko tarkasteluajanjaksolla.



**Kuvio 10.** Toimenpide- ja resurssitiedon tarkkuuden arviointiin käytetyn aineiston jakautuminen

Hoitotarvikkeiden määrien tarkastelussa standardina hyödynnetään tuotteiden tilausmääriä. Hoitotarvikkeiden varastomäärät eivät kuuluneet toimitettuun aineistoon, joten tiedon tarkkuuden analysoinnissa asetettiin kaikille hoitotarvikkeille kahden myyntierän kokoinen kuvitteellinen varastomäärä, joka toimii tarkkuuden arvioinnin virhemarginaalina. Taustalla on ajatus siitä, että hyllyssä on tuotteita, joita voidaan kirjata käytetyiksi ennen kuin tilaus lähtee. Toisaalta varastojärjestelmässä tuotteilla on tilausraja, joka aiheuttaa tilauksen, vaikka kaikkia tuotteita ei ole vielä kirjattu käytetyiksi. Kaksi myyntierää on leikkaustoiminnassa käytettävien hoitotarvikkeiden osalta tutkijan kokemukseen perustuen realistinen varastomäärä, vaikkakin varastomäärät vaihtelevat organisaatioittain ja tuotteittain. Tiedossa ei ole, että varastomäärissä olisi tapahtunut muutoksia tarkastelujakson aikana.

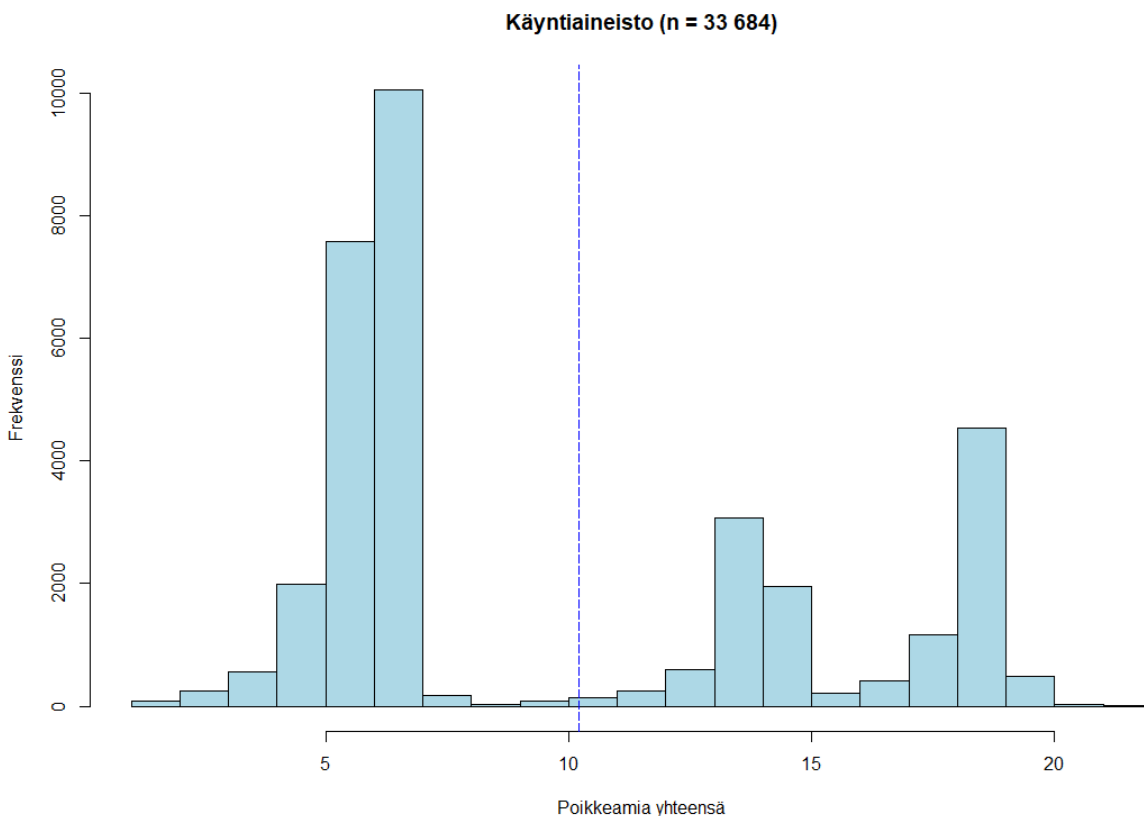
Tulosten raportoimiseksi ulos tietoturvalisesta ympäristöstä tallennettiin kuvailevat tilastotaulukot aineistoittain .csv -tiedostoon. LibreOfficessa avattuun .csv -tiedostoon yhdistettiin tämän jälkeen havaintojen jakaumaa esittelevät laatikko-janakuviot, histogrammit, jakaumafunktioiden kuvaajat ja QQ-käyrät. Kuvioissa referenssitasona käytettiin keskiarvoa (mean) tai tavoiteltavaa kattavuustasoa. LibreOfficessa kuvioiden tallentamiseksi tiedostoon tiedostoformaatti oli muutettava .csv -tiedostosta .ods -tiedostoksi. Muutoksen yhteydessä tarkastettiin manuaalisesti, että tiedostot säilyivät muuttumattomina.



## 5 Tulokset

### 5.1 Käynti-, toimenpide-, henkilöstö- ja resurssiaineistojen tiedon kattavuuden kuvaus

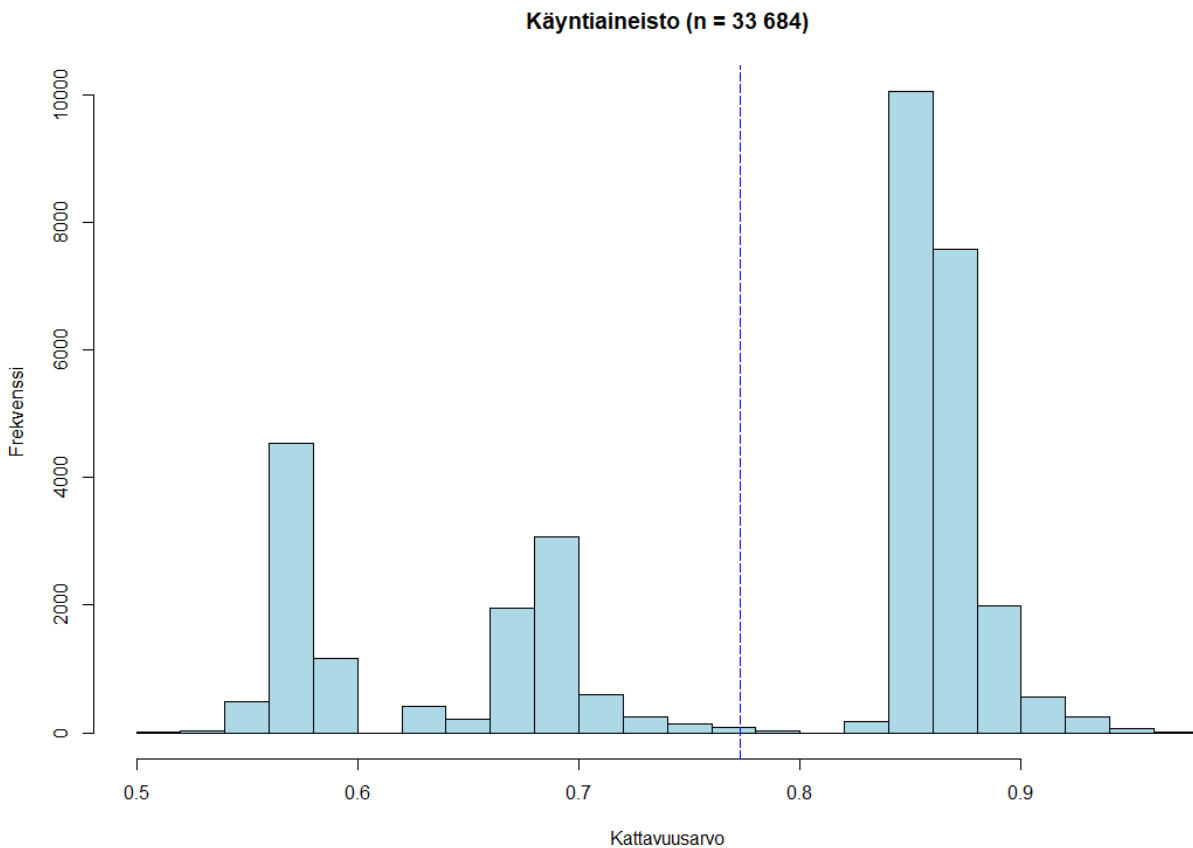
**Käyntiaineiston** (n = 33 684) muuttujia (45 kpl) koskevien poikkeamien summa havaintoa kohden "P\_YHT" vaihteli välillä 1–22 keskiarvon ollessa 10,22 (Kuvio 11). Kaikissa havainnoissa oli siis vähintään yksi poikkeama. Jakauma keskittyy kolmeen huippuun, muuttujan arvot eivät ole normaalijakautuneet.



**Kuvio 11.** Poikkeamien määrän jakauma käyntiaineistossa (referenssi = ka)

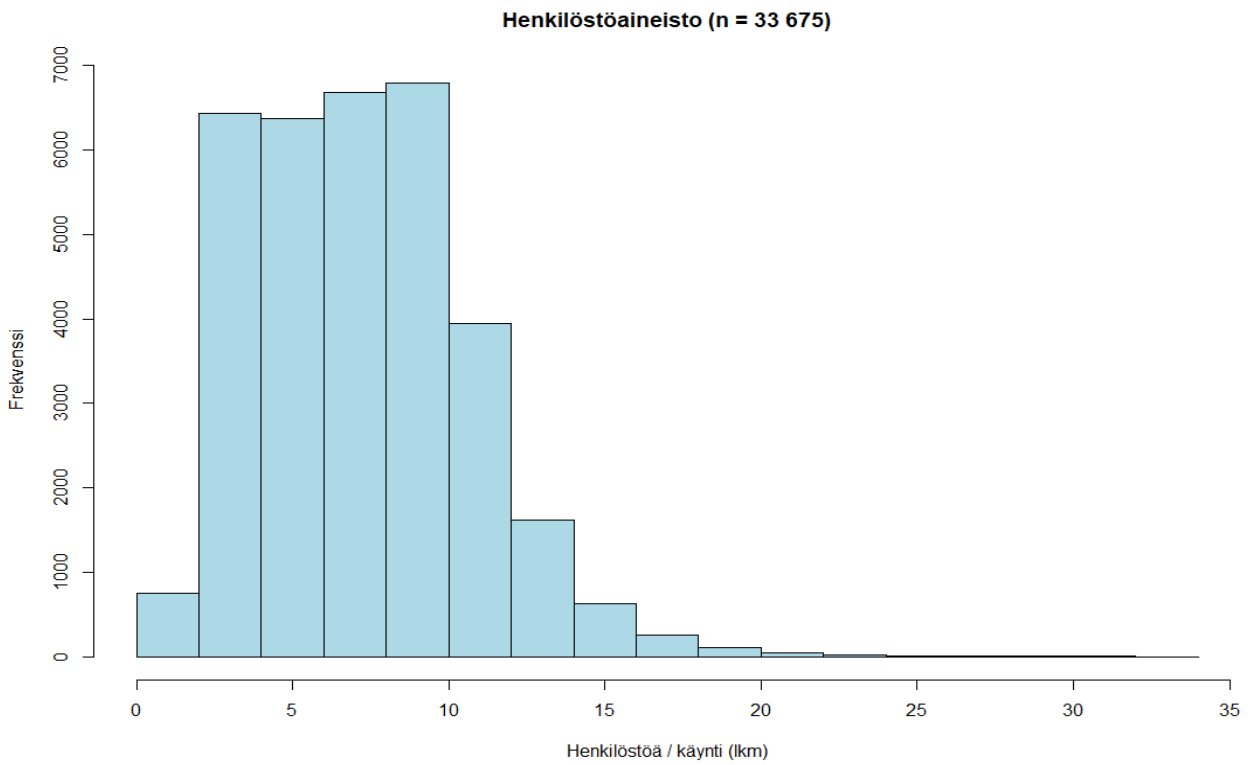
Käyntiaineiston havaintojen kattavuusarvo vaihteli välillä 0,51–0,97 ja sen keskiarvo oli 0,77 (Kuvio 12, Liitteen 2 Taulukko 1). Yhteensä 16 muuttujaa ei sisältänyt lainkaan poikkeamaa (Liitteen 2 Taulukko 2). Tyypillisimmin poikkeaman sisälsivät muuttujat: "TUOPNRO", "DG2", "DG3", "DG4", "DG5", "UUSINTAL" ja "HAKOODI". Erikseen muuttujasta 58 (toimenpide merkitty valmiiksi) toimitetun tiedon mukaan aineiston poiminnan aikavälillä leikkaustoiminnanohjausjärjestelmässä oli 47 käyntiä, joilta puuttui "Valmis" -merkintä. Näiden

tapausten osalta ei ole saatavilla tietoja, ne eivät ole edenneet laskutukseen eivätkä ne kuulu poiminta-aineistoon.

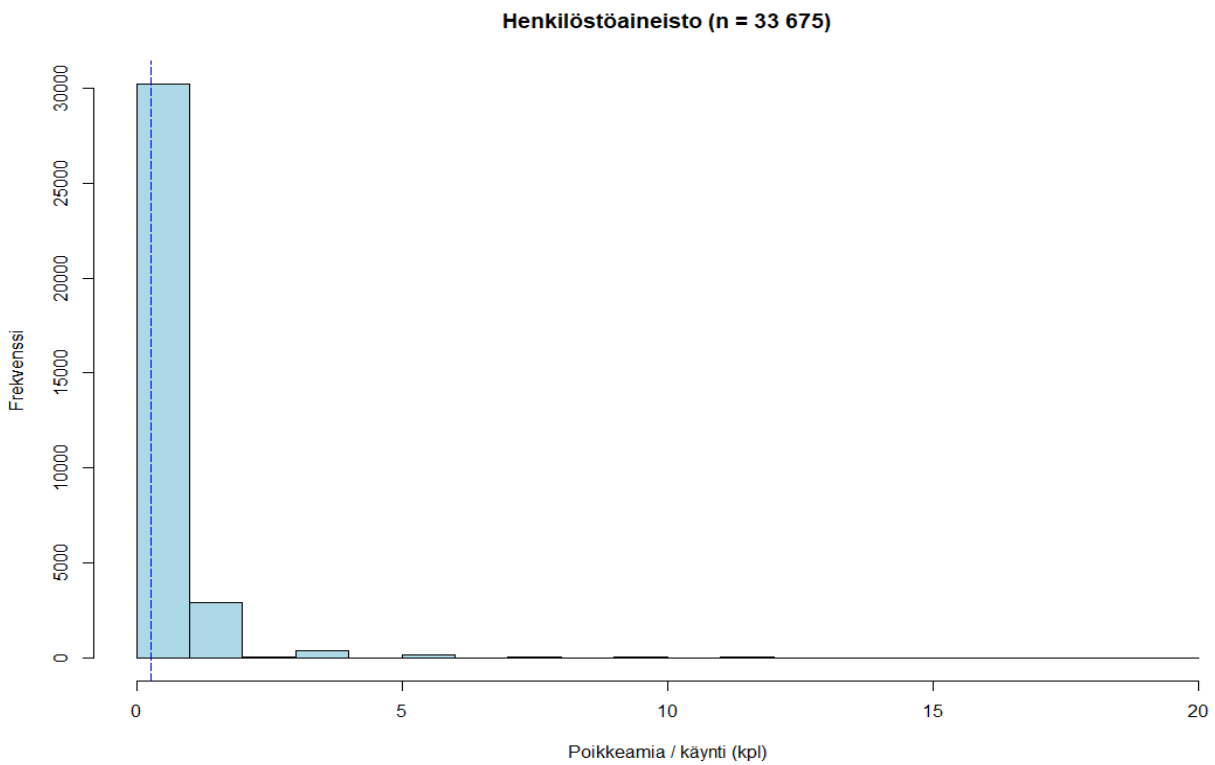


**Kuvio 12.** Havaintojen kattavuusarvon jakauma käyntiaineistossa (referenssi = ka)

**Henkilöstöaineiston** 258 959 riviä jakautuivat 33 675 havainnolle. Yhdeksälle käyntitunnisteelle ei ollut kirjattua henkilöstöä. Leikkauskäynnille osallistui tyypillisesti 8 henkilöä henkilölukumäärän "HLKM" vaihdella 1–33:een (Kuvio 13, Liitteen 2 Taulukko 3). Henkilöstöaineiston muuttujien (3 kpl) yhteenlaskettu poikkeamien summa havainnoittain "P\_YHT" vaihteli 0–20:een keskiarvon ollessa 0,26 (Kuvio 14). Kaikki henkilöstötiedot oli kirjattu 89 %:ssa (29 972 / 33 675) havaintoja.

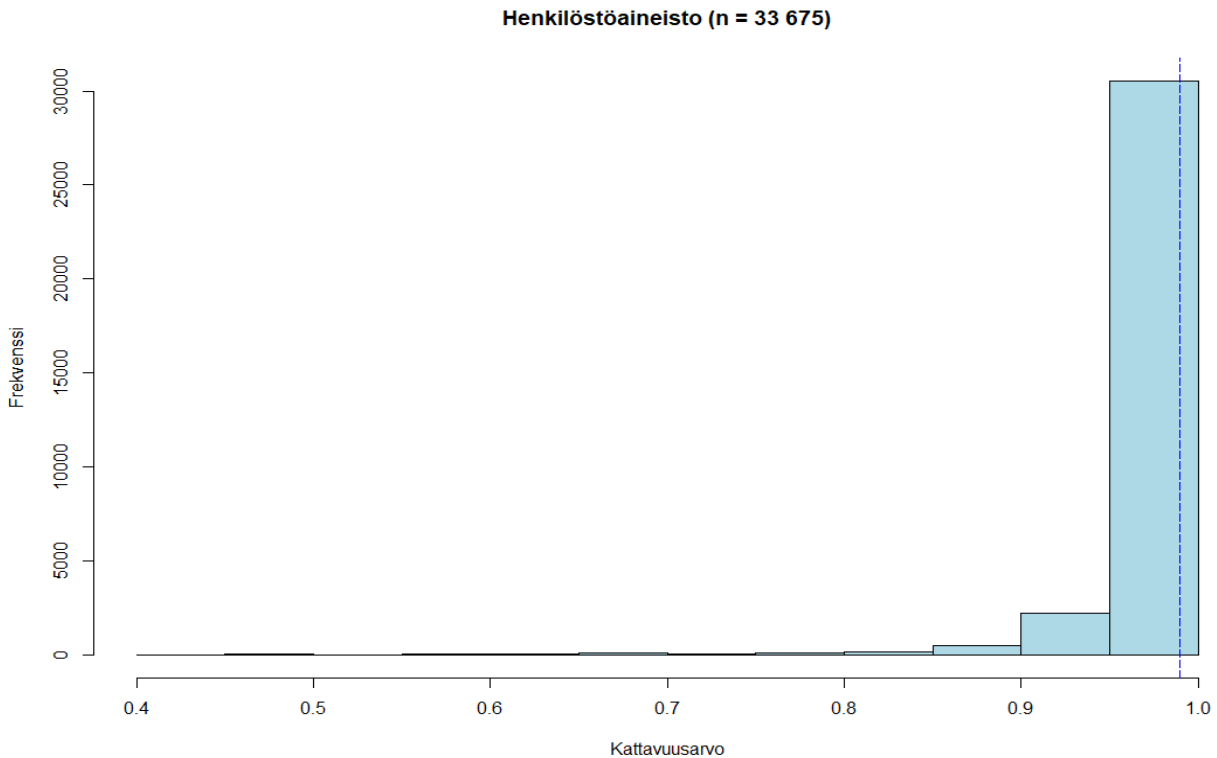


**Kuvio 13.** Henkilöstöluvumäärän jakautuminen havainnoittain



**Kuvio 14.** Poikkeamien määrän jakauma henkilöstöaineistossa (referenssi = ka)

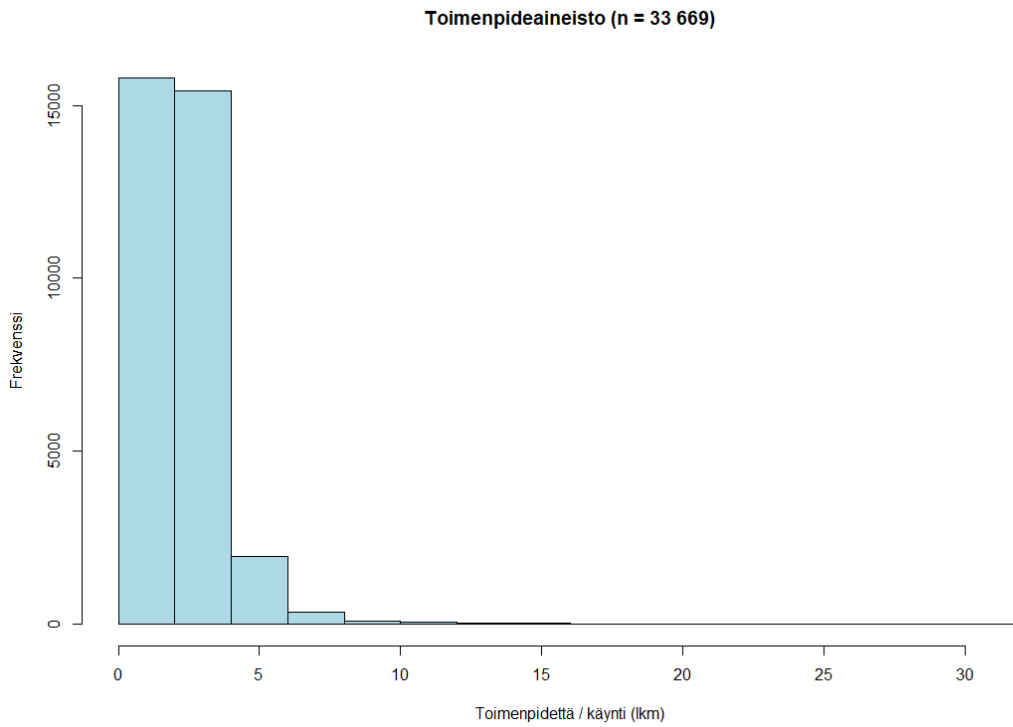
Henkilöstöaineiston havaintojen kattavuusarvo vaihteli välillä 0,44–1, keskiarvon ollessa 0,99 (Kuvio 15, Liitteen 2 Taulukko 4). Mikään henkilöstöaineiston muuttuja ei sisältänyt tyypillisesti poikkeamia.



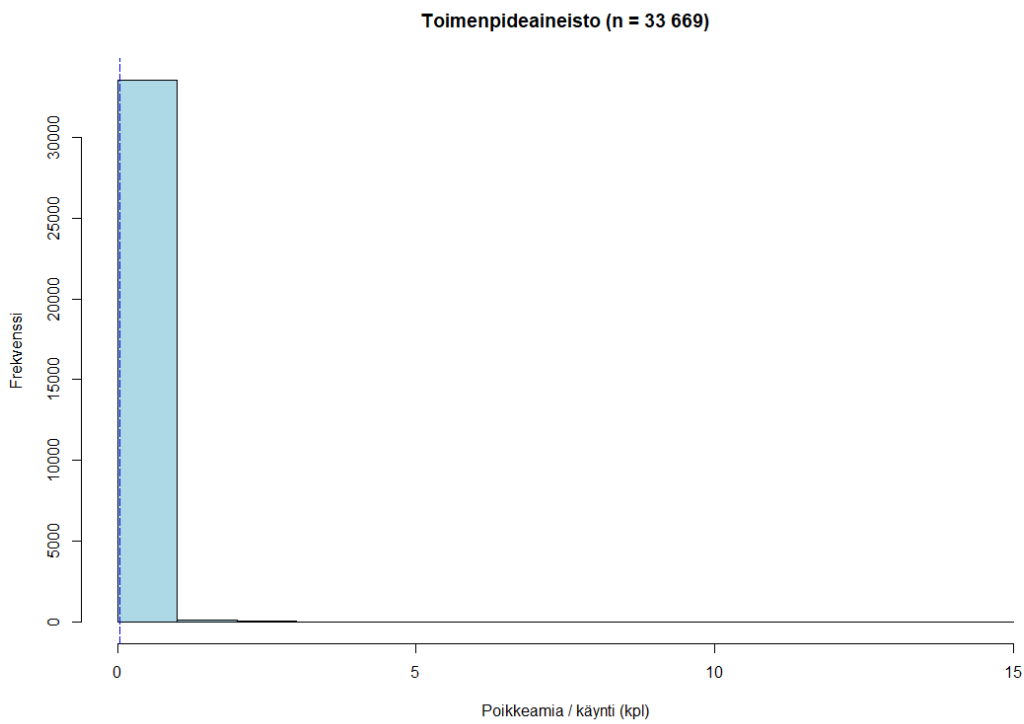
**Kuvio 15.** Havaintojen kattavuusarvon jakauma henkilöstöaineistossa (referenssi = ka)

Leikkauskäynnillä kirjattiin aineistoon perustuen tyypillisesti 2 toimenpidettä, lukumäärän vaihdellessa 1–30:een (Kuvio 16). 15 käytitunnisteelle ei ollut kirjattuja toimenpiteitä.

**Toimenpideaineiston** (n = 33 669) muuttujien (3kpl) poikkeamien summamuuttuja "P\_YHT" vaihteli 0–15:een, keskiarvon ollessa 0,04 (Kuvio 17, Liitteen 2 Taulukko 5). Kaikki toimenpidetiedot oli kirjattu 97 %:ssa (32 696 / 33 669) havaintoja.

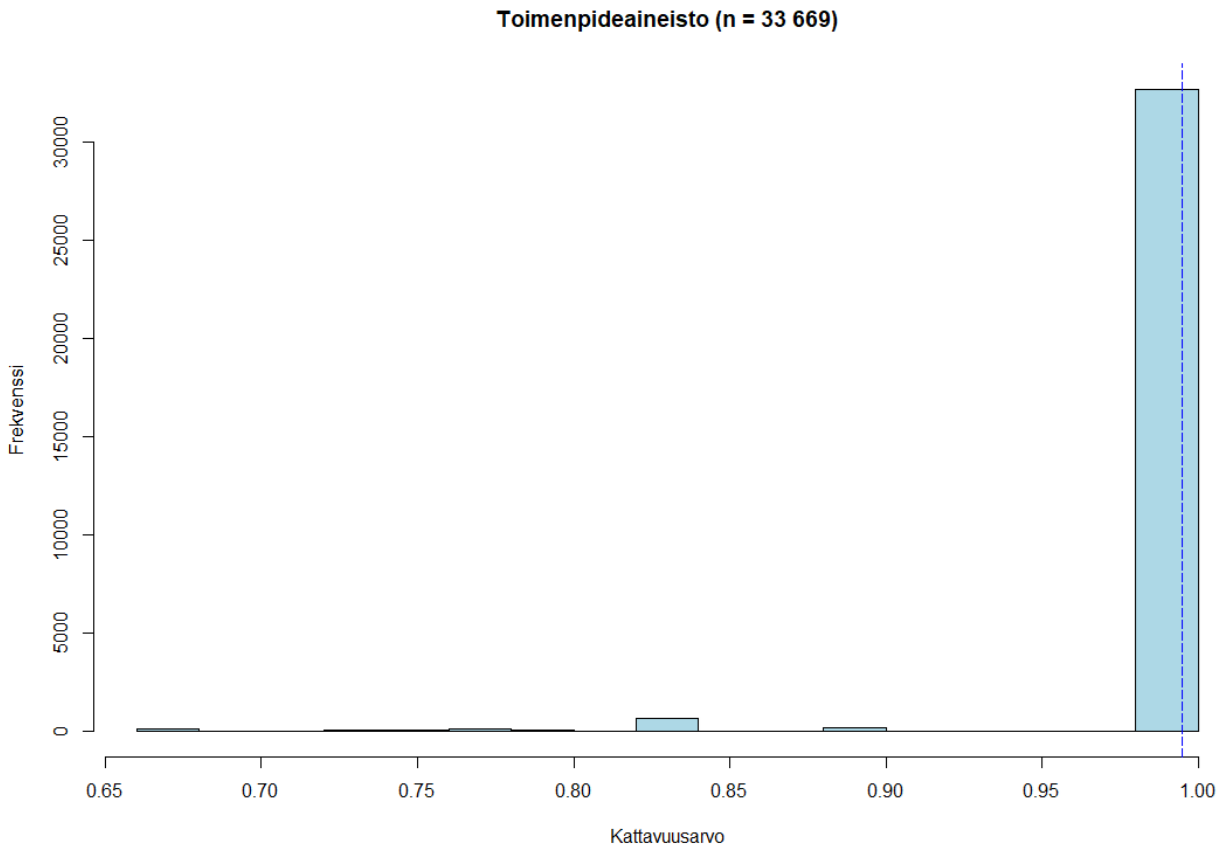


**Kuvio 16.** Toimenpiteiden lukumäärän jakautuminen havainnoittain



**Kuvio 17.** Poikkeamien määrän jakauma toimenpideaineistossa (referenssi = ka)

Havaintojen kattavuusarvo vaihteli toimenpideaineistossa 0,67–1:een, keskiarvon ollessa 0,99 (Kuvio 18, Liitteen 2 Taulukko 6). Tyypillisesti toimenpideaineisto ei sisältänyt poikkeamia.



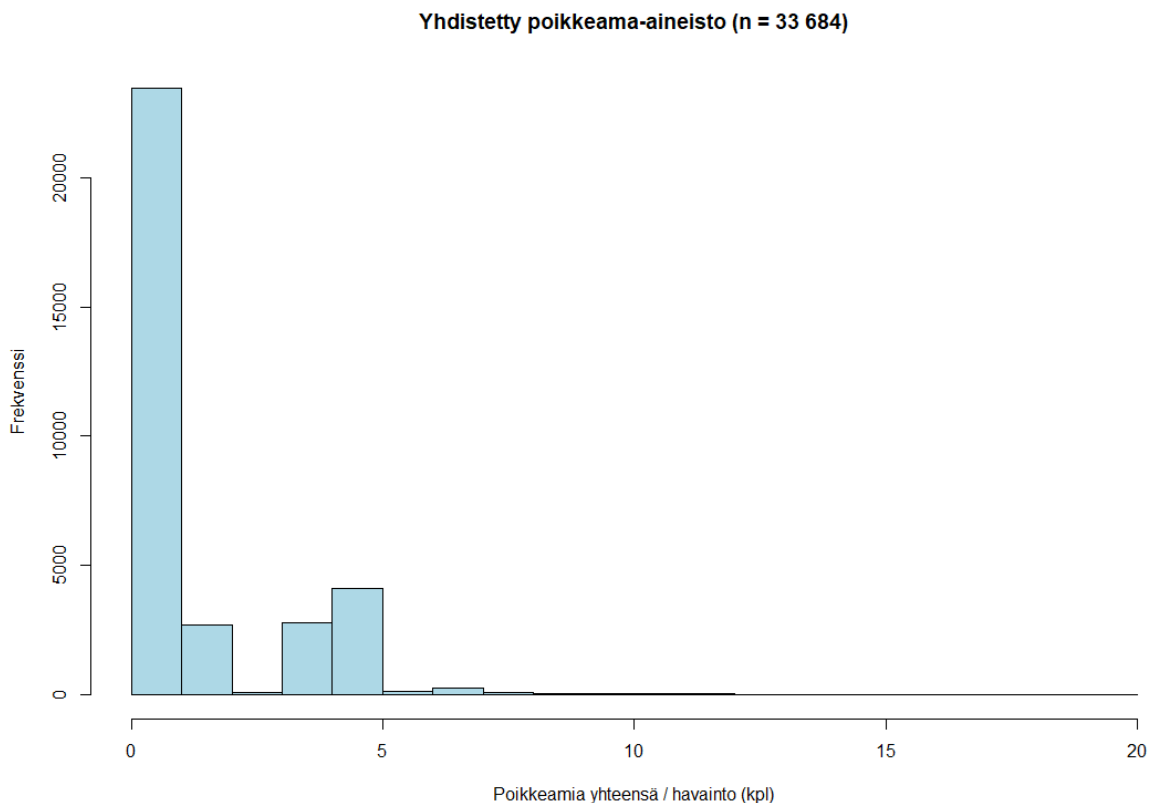
**Kuvio 18.** Havaintojen kattavuusarvon jakauma toimenpideaineistossa (referenssi = ka)

Jos leikkauskäynnillä käytettiin kirjattavaksi kuuluvia **resursseja**, kuten hoitotarvikkeita, kirjattiin tyypillisesti yksi kappale yhtä nimikettä. 13 076 käyntitunnisteelle ei ollut kirjattuja hoitotarvikkeita. Hoitotarvikkeiden lukumäärä nimikkeittäin "RLKM" vaihteli 1–40:een (Kuvio 19), kappalemäärittäin "Y\_RESKPL" tuotteita saatettiin kirjata 1–706 (Kuvio 20, Liitteen 2 Taulukko 7). Poikkeamia resurssitiedoissa ei ollut ja kattavuusarvo kaikkien havaintojen osalta oli 1 (Liitteen 2 Taulukko 8).



## 5.2 Tiedon kattavuuden arviointi

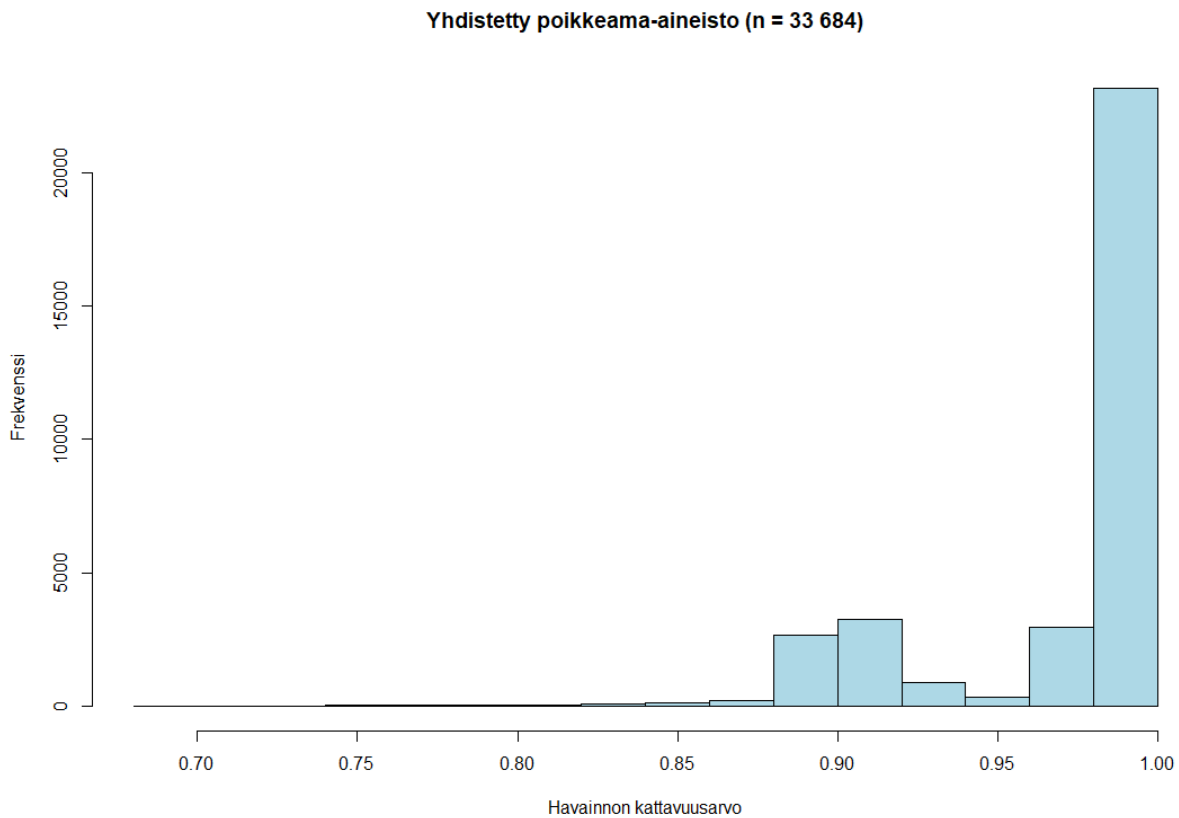
Tiedon kattavuuden arvioinnissa arvioidaan valittujen (n = 36) toimenpide- ja resurssitietomuuttujien kattavuutta käynti-, henkilöstö- ja toimenpidetiedoista yhdistetyllä aineistolla (Liitteen 2 Taulukko 9). Käyntitietoja, joista puuttui "Valmis" -merkintä, oli 47 kpl. Näiden käyntien osalta tiedon kattavuuden laadunarviointia ei ole suoritettu, koska kaikki tiedot puuttuvat. Valittujen muuttujien poikkeamien yhteismäärä vaihteli 0–20:een. Kaikki toimenpide- ja resurssitiedot oli kirjattu 66 %:ssa (22 251 / 33 684) havaintoja. Tyypillisesti poikkeamia oli 0 havaintoa kohden, poikkeamien keskiarvo oli 1,26 (Kuvio 21). Havaintojen poikkeamien yhteismäärä ei ole kuitenkaan vertailukelpoinen havaintojen kesken, sillä havaintoihin sisältyy eri määrä toimenpiteitä ja henkilöstöä.



**Kuvio 21.** Poikkeamien jakauma yhdistetyssä poikkeama-aineistossa (referenssi = ka)

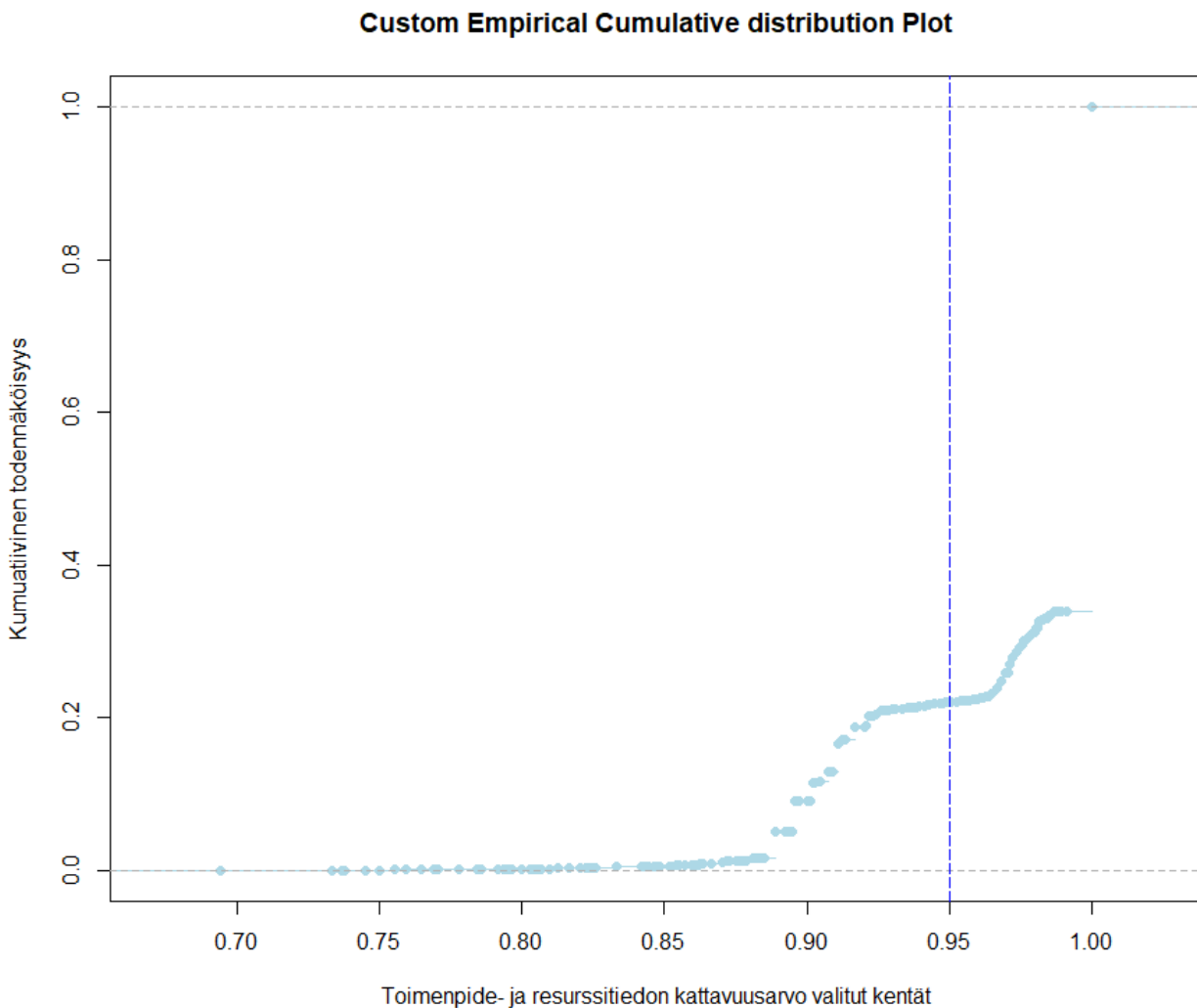
Havaintojen kattavuusarvo yhdistetyssä aineistossa oli keskiarvoltaan 0,98 (0,975311), vaihdellen 0,69:n ja 1,00:n välillä (Kuvio 22, Liitteen 2 Taulukko 9). Havaintojen kattavuusarvon jakauma on vasemmalle vino ja bimodaalinen (kaksihuippuinen), eikä täytä näin ollen normaalijakaumaolettaa. Havaintojen hajontakuviot Liitteessä 2 kuviossa 1.





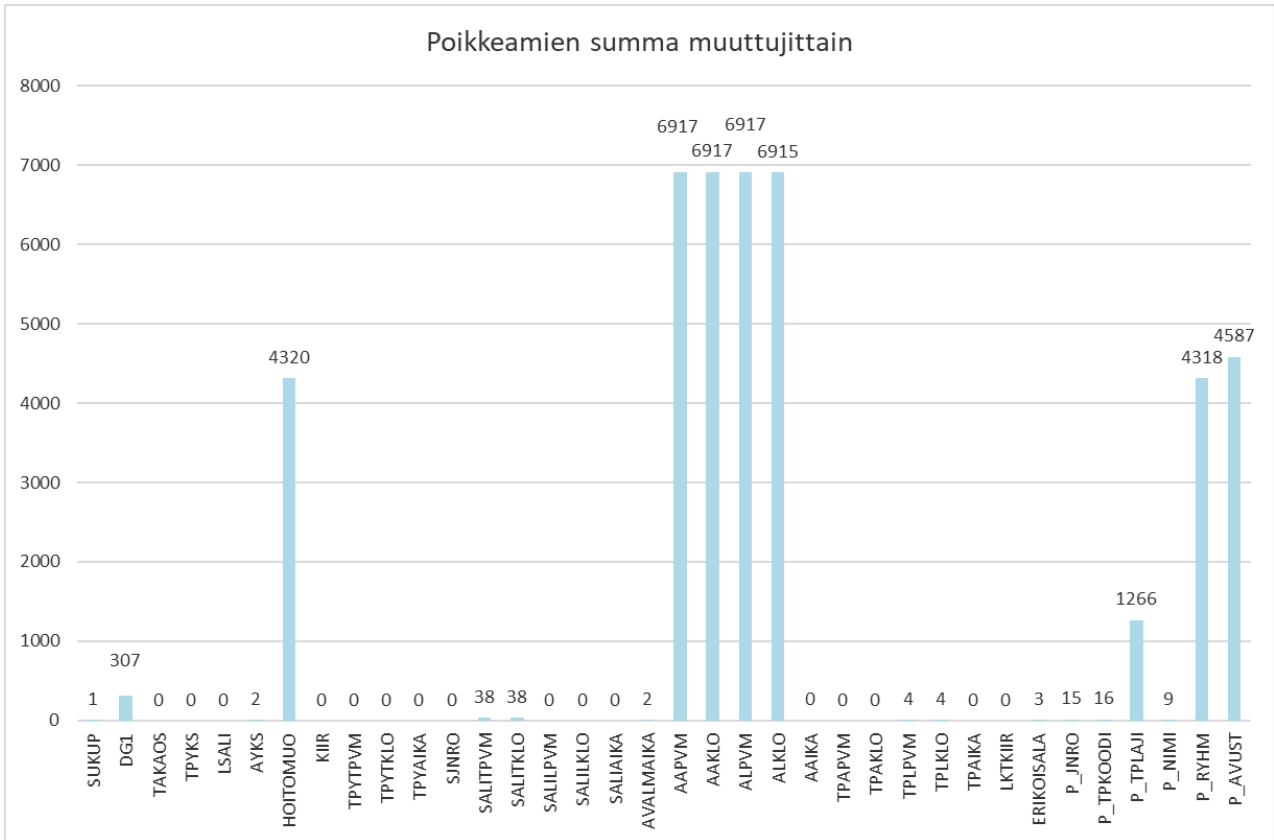
**Kuvio 22.** Havaintojen kattavuusarvon jakauma yhdistetyssä aineistossa

Kattavuusarvon otoskertymäfunktio, empiirinen jakaumafunktio, osoittaa, että n. 20 % aineistosta kuuluu alle referenssiksi piirretyn tavoitetason (Kuvio 23). Funktio tihentyy lähestyessään kattavuusarvon maksimia sisältäen 34 % aineistosta. Tämän jälkeen funktion kuvaaja nousee vailla välihavaintoja suoraan yksittäiseen pisteeseen, jonka kattavuusarvo on 1 ja joka sisältää noin 65 % aineistosta. 0.88 ja 0.97 kattavuusarvoilla otoskertymäfunktio nousee jyrkemmin, mikä kuvaa havaintoaineiston kattavuuden lisääntymistä portaittain.

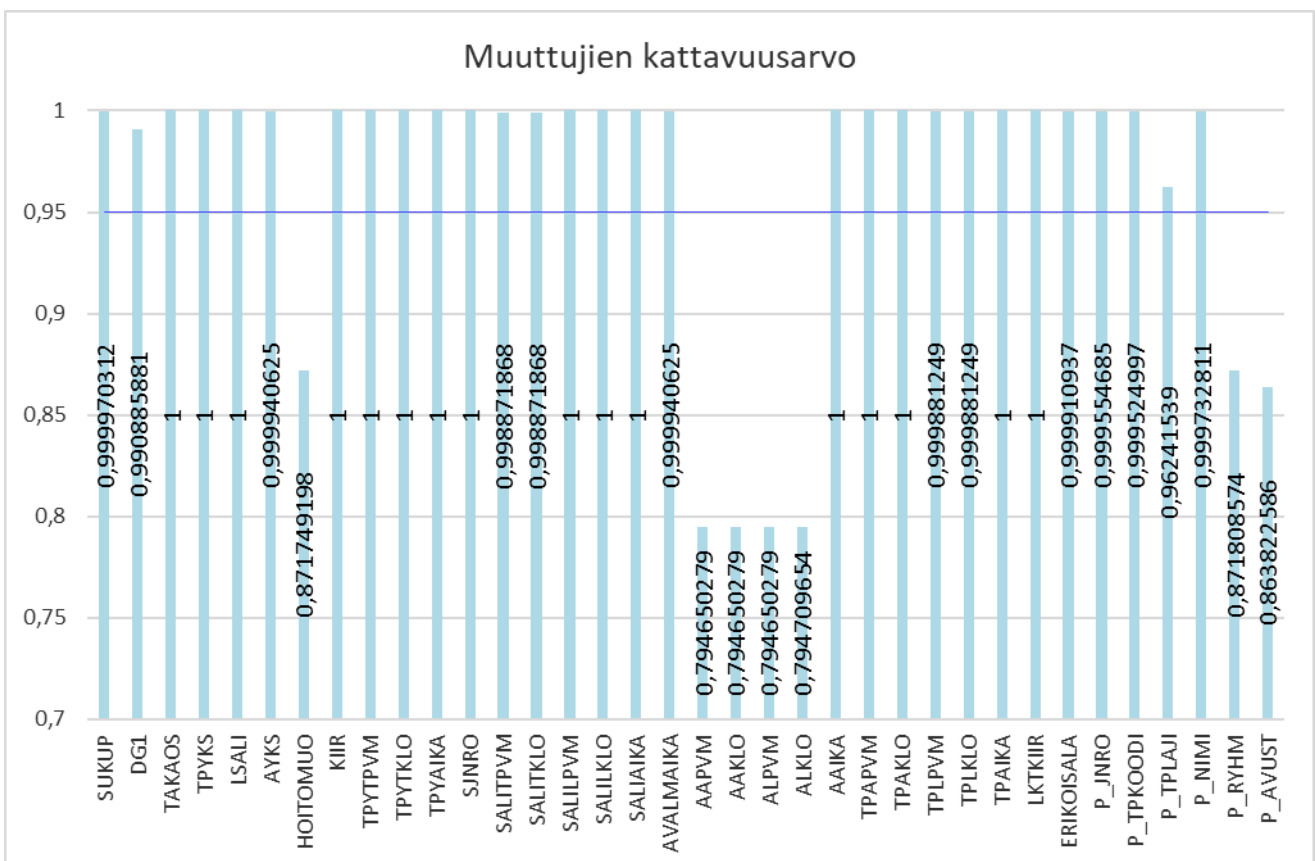


**Kuvio 23.** Havaintojen kattavuusarvon empiirinen jakaumafunktio (referenssi = tavoitetaso)

Muuttujista 16 ei sisältänyt poikkeamaa yhdessäkään havainnossa tarkastelujaksolla (Kuvio 24). Poikkeamien lukumäärä muuttujaa kohden vaihteli välillä 0–6 917. Muuttujien kattavuusarvo *KAT\_ARVOn* vaihteli noin 0,79:sta (0,794650) 1:een (Kuvio 25, Liitteen 2 Taulukko 10). Seitsemän muuttujan kattavuusarvo ei yllä tavoiteltuun 95 %:n kattavuuteen. Näistä anestesian aloituspäivämäärä ja lopetuspäivämäärä kellonaikoineen jäivät alle 80 % kattavuuteen. Hoitomuoto, henkilöstöryhmä ja avustajatieto ylsivät yli 85 % kattavuuteen, mutta nekään eivät yltäneet hyvään, > 90 %, tasoon. Tutkimuksen standardoinnin mukaisesti edellä mainitut seitsemän muuttujaa saivat kattavuuden arvioinnissa välttävän arvosanan.



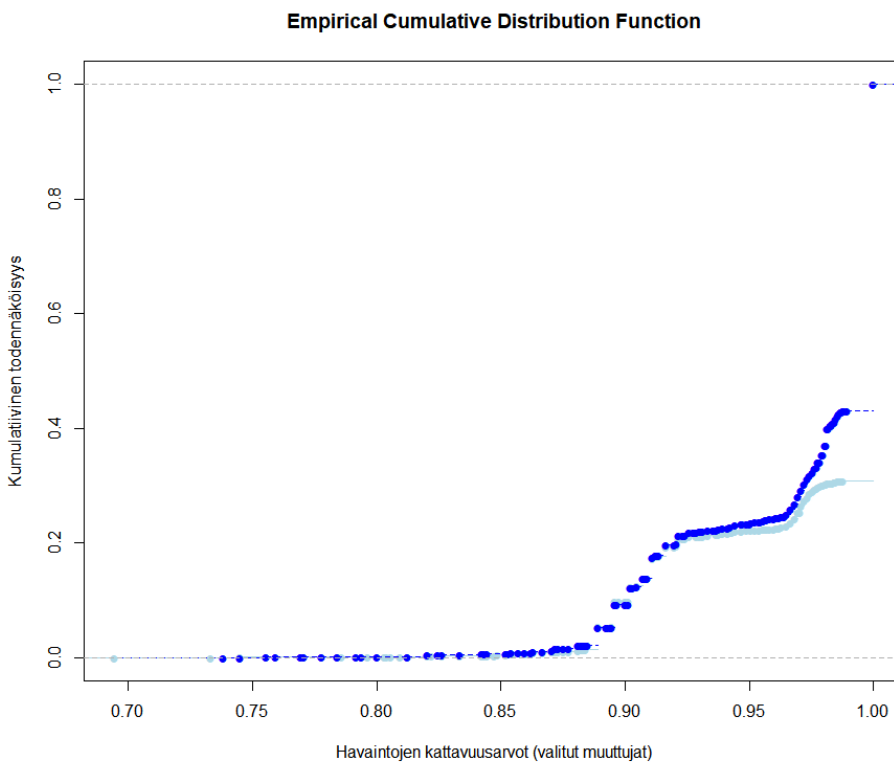
Kuvio 24. Poikkeamien summa muuttujittain yhdistetyssä aineistossa



Kuvio 25. Kattavuusarvot muuttujittain yhdistetyssä aineistossa

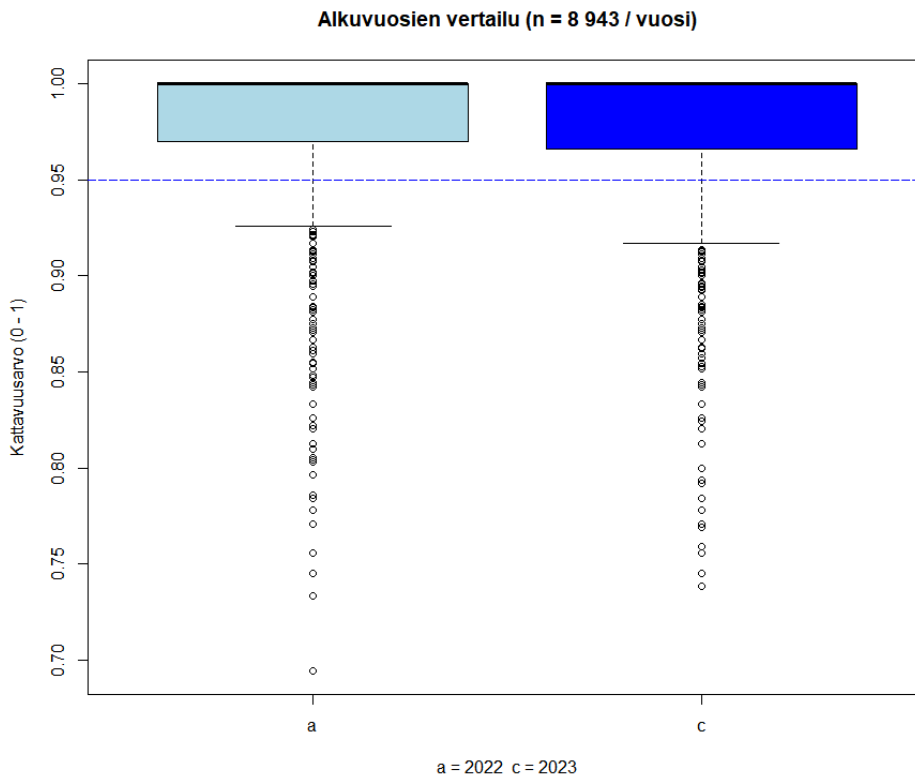
### 5.3 Tiedon kattavuuden vertailu

Alkuvuosien 2022 ja 2023 ensimmäisten toimenpiteiden (n = 8 943) välisessä vertailussa havaittiin, että otoksien havaintojen poikkeamien yhteismäärän mediaanit olivat erisuuret, 60 (2022) ja 63 (2023) (Liitteen 2 Taulukko 11 ja Taulukko 12). Koska kyseessä on kokonaisotos, ovat otokset lähtökohtaisesti peräisin eri pääjoukosta, joten mediaanien vertailu riittää osoittamaan otosten erilaisuuden. Havaintojen kattavuusarvon mediaanissa ei ollut eroa, mutta keskiarvo, minimi, jakauman vinoumaa kuvaava skew ja huipukkuutta kuvaava kurtosis olivat erisuuret vuosien 2022 ja 2023 välillä. Jakaumafunktio (Kuvio 26) ja laatikkojanakuvio (Kuvio 27) kuvaavat otosten jakaumien eroa. Löydöksen vahvistamiseksi suoritettiin kahden otoksen Kolmogorov-Smirnov -testi, jossa  $D^+ = 0.0057028$ , p-arvon ollessa 0.7476. Testi osoitti, että vuoden 2022 havaintojen kattavuusarvot ovat tilastollisesti merkitsevästi suuremmat kuin vuoden 2023 vastaavan ajankohdan kattavuusarvot.



**Kuvio 26.** Havaintojen kattavuusarvon empiirisen jakaumafunktiot vuosina 2022 (vaalea käyrä) ja 2023 (tumma käyrä)

Kolmogorov-Smirnov:n testi olettaa otoskeskiarvojen normaalijakautumista. Aineistojen otoskeskiarvot eivät ole normaalijakautuneet (Liitteen 2 Kuvio2) ja testaukseen käytetäänkin epäparametrista menetelmää. Kahden otoksen Wilcoxonin rank sum testin mukaan vuosien 2022 ja 2023 havaintojen kattavuusarvojen mediaanit eroavat toisistaan tilastollisesti merkitsevästi ( $W = 43607738$ ,  $p\text{-arvo} < 2.2e-16$ ).



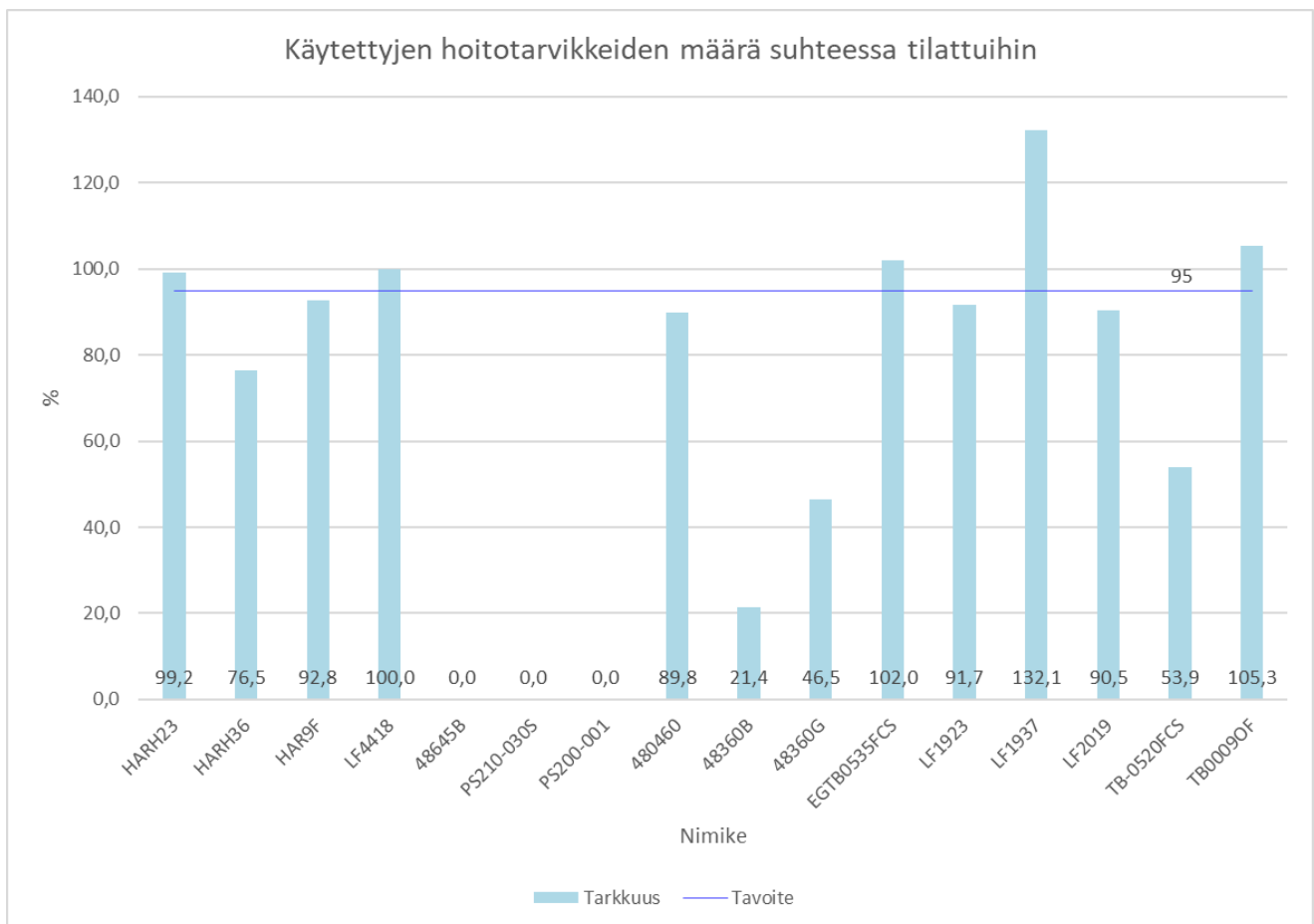
**Kuvio 27.** Havaintojen kattavuusarvon jakauma (referenssi: tavoitetaso)

## 5.4 Tiedon tarkkuuden arviointi

Hoitotarvikkeiden tilausmäärät ja kulutusmäärät eli käyttökirjaukset vaihtelivat runsaasti nimikkeittäin. Tilausmäärät vaihtelivat välillä 3–305 ja kulutusmäärät välillä 0–311 (Liitteen 2 Taulukko 13). Kaikista tarkastelluista tilaustietoja sisältäneistä hoitotarvikkeista ( $n = 16$ ) kolmelle ei löytynyt käyttökirjauksia. Tuotteista kaksi oli kudosfuusioinstrumentteja (plasmaveitset PS210-030S ja PS200-001) ja yksi oli suorasulkuinstrumentin täyttökasetti (48645B). Aineiston koko huomioiden käyttökirjauksien täydellinen puuttuminen ei eroa merkittävästi energialaitteiden (2 / 12) ja robottikirurgian suorasulkuinstrumenttien (1 / 4) välillä. Kolmea hoitotarviketta (EGTB0535FCS, LF1937, TB0009OF) oli kirjattu käytetyksi

suurempi määrä kuin kyseistä tuotetta oli tilattu. Nämä kaikki olivat kudosfuusioinstrumentteja.

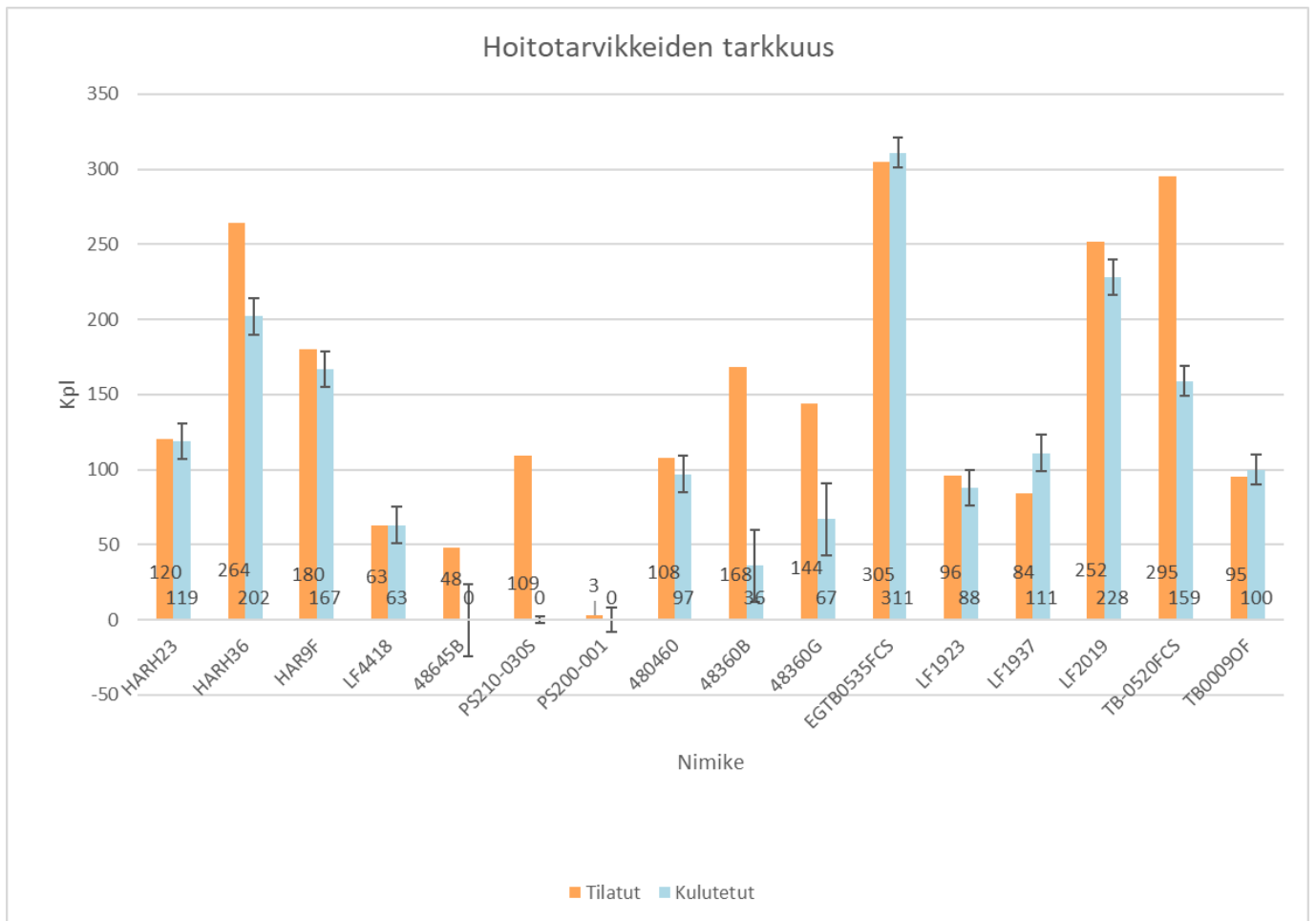
Hoitotarvikkeiden kulutusmäärän suhde tilausmäärään laskettiin tiedon tarkkuuden arvioimiseksi. Käytetyksi kirjattujen hoitotarvikkeiden määrän prosentuaalinen osuus tilatuista vastaavista tuotteista, vaihteli 21,4 %:n ja 132,1 %:n välillä, pois lukien 3 tuotetta, joilla ei ollut käyttökirjauksia (Kuvio 28). Näiden tuotteiden määrän suhde tilattujen tuotteiden määrään on tarkkuudeltaan 0 %. Hoitotarvikkeiden kirjattun määrän tiedon tarkkuuden keskiarvo oli välttävä, 68,9 %, sisältäen kaikki 16 tuotetta. Niiden 13 hoitotarvikkeen osalta, joista käyttökirjauksia oli tehty, tarkkuus ylittää keskimääräisesti 84,7 %:iin, mikä edelleen on välttävä tulos.



**Kuvio 28.** Hoitotarviketiedon tarkkuus prosentuaalisesti

Tiedon tarkkuuden arvioinnissa käytetään virhemarginaalina hoitotarvikekohtaisesti kahden myyntierän suuruista marginaalia. Tämän marginaalin sisälle mahtuu kuuden tuotteen

kirjaamistarkkuus (Kuvio 29). Tuotteet olivat HARH23, LF4418, PS210-030S, 480460, EGTB0535FCS ja LF1923. Energialaitteista n. 42 % (5 / 12) ja robottikirurgian suorasulkuinstrumenteista 25 % (1 / 4) mahtuivat marginaalin sisään. On huomioitava, että hoitotarvikkeiden myyntierät ja näin ollen virhemarginaalit ovat hoitotarvikekohtaisia ja että hoitotarvikkeiden käyttö vaihtelee suuresti nimikkeittäin.



**Kuvio 29.** Hoitotarviketiedon tarkkuus lukumääräisesti, referenssinä kulutusmäärä +/- kaksi myyntierää

Aineiston mukana toimitettiin tietoja kahdesta hoitotarvikkeesta, joiden nimike oli lähes sama kuin tarkasteltavana oleva hoitotarvike. Näiden hoitotarvikkeiden tilaus ja kulutusmäärien tarkastelu antaa viitteitä siitä, että tarkasteltavien hoitotarvikkeiden käyttökirjauksia on mahdollisesti tehty rinnakkaistuotteelle, joka ei kuulu tutkimusaineistoon.

## 5.5 Yhteenveto

Toimenpide- ja resurssitietojen käyntitiedot sisältävät useita muuttujia, joihin ei tuoteta tietoja kaikilla leikkauskäynneillä. Henkilöstö- ja toimenpideaineisto on tuotettu tarkemmin kuin käyntitiedot ja resurssitiedot ovat täysin kattavia siltä osin, kun tietoja on tuotettu.

- Toimenpide- ja resurssitiedon havaintojen kattavuuden keskiarvo ylsi 98 %:iin, joka on tämän tutkimuksen standardin mukainen kiitettävä taso. Kuitenkin seitsemän muuttujan osalta toimenpide- ja resurssitiedon kattavuus jää alle 95 %:n tavoitetason. Havainnoista 34 % (11 433 / 33 684) sisälsi tietopuutteen.
- Ajanjaksojen vertailussa havaintojen kattavuusarvojen mediaanit eroavat tilastollisesti merkitsevästi ja vuoden 2022 kattavuusarvot ovat tilastollisesti merkitsevästi suuremmat kuin vuoden 2023.
- Hoitotarvikkeista 37,5 % (6/16) on tuotettu riittävällä tarkkuudella verrattaessa kulutettujen hoitotarvikkeiden määrää tilattujen hoitotarvikkeiden määrään 2 myyntierän suuruisella marginaalilla, joka kuvaa teoreettista varastoa.



## 6 Päätelmät

### 6.1 Tutkimuksen luotettavuus

Tutkimuksen luotettavuus on pyritty huomioimaan koko tutkimuksen ajan. Tutkimuksen tarkoitus, tavoitteet ja tutkimuskysymykset ovat ohjanneet tutkimuksen kulkua. Käsitteiden ja muuttujien tarkka määrittely sekä kokonaistutkimus otantamenetelmänä (Heikkilä 2014, 27) parantavat tämän tutkimuksen luotettavuutta. Tutkimuksen vahvuuksiin kuuluu, että teoriaa tiedon laadusta on runsaasti, samoin kuin aikaisempaa tutkimusta tiedon laadusta, etenkin kattavuuden ja tarkkuuden osalta. Sosiaali- ja terveydenhuollon tiedonhallinnan paradigmassa tutkimus tarkastelee yhtä paradigman entiteeteistä, joten tutkimus kuulu selkeästi osaksi tieteenalaa. Näkökulma tosin jättää paradigman muut osat lähes huomiotta. Määrällinen tutkimusote ja tiedon poikkeamien tarkastelu kattavuusarvon avulla sopivat aineiston laatuun, kokoon ja aiheesta aiemmin tehtyyn tutkimukseen. Aineiston rajoituksena voidaan pitää yleistettävyyttä kansalliselle tasolle, sillä tutkimus tarkasteli ainoastaan yhden hyvinvointialueen leikkaustoimintaa.

Tutkimuksen rajoituksena voidaan pitää tutkijan vähäistä kokemusta tutkimustyöstä ja käytetyistä menetelmistä. Tutkimustyön ohjaajien vahva kokemus sosiaali- ja terveydenhuollon tiedonhallinnan tutkimuksesta vahvisti ja tuki tutkijan työn etenemistä. Tutkija on perehtyvässä vaiheessa tutkimusmenetelmässä käytettävien tilastollisten työkalujen käytössä. Tilastollisen analyysin laatua pyrittiin varmistamaan kouluttautumalla tilastollisten menetelmien käyttöön, osallistumalla tilastollisten menetelmien työpajaan ja hyödyntämällä ohjaajien sekä työpajan vetäjän asiantuntemusta. Aineiston käsittelyä harjoiteltiin demoaineistolla analyysiympäristön ulkopuolella sekä itsenäisesti että tilastollisten menetelmien työpajassa. Harjoittelu käsitti niin Python- kuin R-ohjelmointikielellä suoritettut aineiston käsittelyt kokonaisuudessaan sisältäen aineiston lukemisen tiedostosta, sen muokkauksen, yhdistämisen ja analyysimenetelmien testauksen. Analyysimenetelmien valintaa puntaroitiin ja ne hyväksyttiin työpajassa.

Tutkimusaineistoa tarkasteltiin koko tarkastelujakson osalta, koko aineisto raportoitiin. Vertailu suoritettiin toisiaan vastaavien ajanjaksojen välillä, yhtä suurella otoksella, joten voidaan olettaa, että aineisto on vertailukelpoista. Aineiston esikäsittely oli hyvin työlästä ja aikaa vievää

vieraassa tietoturvalisessa tutkimusympäristössä menetelmin, joita tutkija vielä harjoitteli. Tutkimuskysymysten laajuus ja kunnianhimoiset tavoitteet tiedon laadun arvioimiseksi kokonaisuudessaan lisäsivät haastetta. Esikäsittelyn yhteydessä löytyi ohjelmointikielen ja syntaksin virheitä, jotka paljastuivat tutkijalle tutkimuksen edetessä. Tutkijan vahva substanssiosaaminen auttoi virheiden havaitsemisessa aineiston käsittelyn edetessä. Esimerkiksi käyntitunnisteen perättäiset viisi nollaa aiheuttivat virheellisen käyntitunnisteen R:llä tibblen käännöksessä .csv -tiedostoksi. Näin ollen tiedostojen yhdistäminen ei onnistunut Pythonissa halutusti, vaan muodostui kaksoiskappaleita. Virheelliset käyntitunnisteet korjattiin .csv -tiedostoon manuaalisesti verraten tiedostoa alkuperäiseen .xlsx -käyntitiedostoon. Summamuuuttujia laskettaessa varmistettiin syntaksin oikeellisuus laskemalla manuaalisesti rivien poikkeamia useammalta tiedoston riviltä. Näin tehtiin systemaattisesti kaikkien tiedostojen kohdalla – myös yhdistetyssä aineistossa. Koko tutkimuksen ajan tutkija pyrki pohtimaan, onko syntaksi kirjoitettu oikein ja onko tulos oletetun suuntainen. Tutkimuksen kulku on kuvattu huolellisesti, aineiston esikäsittelyä koskeva Python-koodi on julkaistu GitHub-tilillä Tellux-hub ([https://github.com/Tellux-hub/Data\\_preprocessing](https://github.com/Tellux-hub/Data_preprocessing)) ja analyysissä käytetty R-syntaksi on saatavilla pyynnöstä tutkijalta. Näillä toimenpiteillä pyritään varmistamaan, että tutkimus on tarvittaessa toistettavissa.

Tämän tutkimuksen rajoituksena on, että se tarkastelee toimenpide- ja resurssitiedon laadun kattavuutta ainoastaan puuttuvan tiedon osalta sekä tarkkuutta vain tiettyjen hoitotarvikkeiden osalta verraten tilausmääriä käytetyksi kirjattuun määrään. Tutkimus ei ota kantaa tietojen sisällön laatuun ja esittää ainoastaan joitakin pohdintoja syistä, jotka saattavat aiheuttaa tietopuutteita.

## 6.2 Tutkimuksen eettisyys

Arviointitutkimuksessa tutkija asettaa standardien ja kriteerien valinnan vuoksi itsensä eettisen pohdinnan keskiöön. Tutkijan tehtävä on arvostella, moraalisesti tehdä ero hyvän ja huonon välillä, ja altistaa arvionsa julkiselle keskustelulle. Arviointimenetelmillä ja asetettavilla tavoitteilla on vaikutus siihen, kenen etua arviointi palvelee, kuka hyötyy tai kenelle aiheutuu haittaa tuloksista. Arvioinnin tulisi olla riippumaton eikä ostettavissa, koska tulokset vaikuttavat kohdeorganisaation päätöksentekoon ja tutkijalla on vastuu yleisölle yleisen edun

mukaisesti tuotetusta työstä. (Simmons 2011, 5.) Tutkimuksessa on pyritty löytämään paras mahdollinen, yleisesti hyväksyttävä standardi toimenpide- ja resurssitiedon laadun arvioinnille.

Tutkijan ennakko-oletukset voivat ohjata tutkimuksen etenemistä. Tässä tutkimuksessa tutkijan vahva uskomus oman alan lähes täydelliseen kirjaamiseen saattoi vaikuttaa kattavuuden laadunarviointiin päätyneiden muuttujien valintaan. Ennakko-oletuksen vaikutuksen minimoimiseksi muuttujien valinta tehtiin yhdessä kohdeorganisaation edustajan kanssa ja kaikkien tutkimusaineiston muuttujien kattavuuden arviointi julkaistiin. Asiantuntevillakin arvioijilla on ennakko-oletuksia, mutta he työskentelevät niiden tunnistamiseksi ja rajoittamiseksi sekä huomauttavat lukijoita siitä, että kaikkia ennakkoluuloja ei voi poistaa (Stake 2004, 7).

Tutkimuksessa on noudatettu tutkimusta koskevaa lainsäädäntöä ja Tutkimuseettisen neuvottelukunnan ohjeistamaa hyvää tieteellistä käytäntöä (TENK 2023). Tutkimus on toteutettu rehellisesti ja noudattaen yleistä huolellisuutta ja tarkkuutta aina tutkimustyöstä tulosten esittämiseen ja arviointiin. Tutkimukselle haettiin tutkimuslupa kohdeorganisaation käytänteiden mukaisesti. Aineiston käsittely ja analysointi tapahtui organisaation määrittämällä tavalla ja organisaation tietosuojakäytänteitä noudattaen tietoturvalisessa ympäristössä. Tutkimuslupaan sisältyi tietosuojan vaikutustenarviointi, koska suurin osa tiedoista oli potilastietoa. Vaikutustenarviointia suoritettiin tutkimusprosessin rinnalla. Tietosuojariskiä pyrittiin hallitsemaan koko tutkimuksen ajan asianmukaisilla tietoturvatoinenpiteillä, kuten käyttämällä akkreditoitua tietojenkäsittely-ympäristöä. Tietoihin pääsivät käsiksi vain tutkimukseen nimetyt tahot. Tietosuojaseloste on esitetty erillisenä liitteenä (Liite 3). Aiempien tutkimusten tuloksia on käsitelty asianmukaisesti. Tutkimuksen suunnittelussa, toteutuksessa ja raportoinnissa on pyritty yksityiskohtaisuuteen.

Tutkija ei ole työsuhteessa kohdeorganisaatioon, hän ei tuntenut entuudestaan organisaation leikkaustoiminnan henkilöstöä suuressa mittakaavassa eikä hänellä ollut työkokemusta organisaation tiedonhallinnasta. Potilastietojärjestelmän aineistohaku tapahtui kohdeorganisaation erikoissuunnittelijan toimesta. Tutkijalla oli mahdollisuus pyytää tarkennuksia tiedonhakua ja muuttujalistausta koskien tutkimuksen edetessä. Potilaat eivät olleet suoraan tunnistettavissa aineistosta, vaan tapauksia käsiteltiin yksilöivän

käyntitunnisteen avulla. Tutkimusluvasta poiketen aineiston henkilökunnan nimitiedot toimitettiin tutkijalle osana alkuperäistä aineistoa. Kyseessä oli erillinen tiedoston välilehti, jonka tutkija pseudonymisoi ennen tietojen yhdistämistä ja aineiston analyysiä. Tämän jälkeen henkilökunta ei ollut enää suoraan tunnistettavissa aineistosta. Tilaustietojen ja varastomäärien poiminnasta vastasi kohdeorganisaation logistiikkakoordinaattori. Ennen tietojen analysointia vahvistettiin eroavien merkintätapojen vuoksi kolmen tuotekoodin vastaavuus tarkasteltavana olevaan tuotteeseen.

Tulokset siirrettiin tietoturvallisesta ympäristöstä ympäristön käytänteiden ja Findatan (2023) ohjeistuksen mukaisesti anonymyminä tutkijan tietokoneelle kirjallisen työn viimeistelyä varten. Tulokset julkaistaan open access -julkaisuna. Tulosten esittämisessä noudatetaan tutkimuseettisiä hyviä käytäntöjä, samalla huolehtien kohdeorganisaation julkisuuskuvasta. Tutkimus on toteutettu itsenäisesti ja tutkija kantaa tutkimukseen liittyvät vastuut ja velvollisuudet. Tutkijan työnantaja antoi mahdollisuuden opintovapaaseen, joten tutkija pystyi keskittymään täysipainoisesti tutkimustyöhön. Tietoturvallisesta tutkimusympäristön kustannuksiin tutkijalle myönnettiin tutkimus- ja kehittämisrahaa Suomen leikkausosaston sairaanhoitajat ry:ltä ja Pohjois-Savon hyvinvointialueelta. Rahallisten tukijoiden taholta on esitetty pyyntö tutkimuksen julkaisusta. Kustannusarvio liitteenä (Liite 4).

### **6.3 Keskeiset tulokset ja päätelmät**

Tutkimuksen tulokset vahvistavat aiempia tutkimustuloksia, joiden mukaan terveydenhuollossa tuotetussa tiedossa on puutteita. Syöpäpotilaiden hoitoyhteenvedoista tehdyssä tutkimuksessa (N = 121) havaittiin 25 %:ssa tietopuute ja 21 %:ssa virhe (Tevaarwerk ym. 2017, e489). Leikkausosastolla tehdyn havainnointitutkimuksen (N = 54) mukaan lääkemääräys jäi kirjaamatta 15,1 %:ssa havainnoista eikä 1,8 % havaituista määräyksistä löytynyt anestesiajärjestelmästä (Avidan ym. 2014, 982). Tulokset osoittavat, että leikkaustoiminnassa tuotetussa toimenpide- ja resurssitiedossa tietopuutteita on useammin kuin syöpäpotilaiden yhteenvedoissa tai anestesian lääkekirjauksissa, kaikkiaan 34 %:ssa havaintoja. Tutkimuksen aineisto kohdistuu tosin erilaiseen potilastietoon ja aineistokoko (n= 33 684) on huomattavasti suurempi kuin Tevaarwerkin (2017) tai Avidanin (2014) työryhmien tutkimukset. Manuaalisesti täytettäviin anestesiaomakkeisiin kohdistuneiden tutkimusten tuloksiin verrattuna resurssi- ja toimenpidetiedon havaintojen kattavuus on parempi, 98 %.

Etiopiassa tehdyssä tutkimuksessa todettiin, että anestesiaalomakkeiden kattavuus oli heikko. Anestesiaalomakkeisiin oli kirjattu lääkitys 91 %:n, leikkausesitiedot alle 80 %:n ja jatkohoitosuunnitelma ohjeineen vain 70 %:n kattavuudella. Tutkijat ehdottivat, että heikko kattavuus johtui käsin kirjauksesta ja huomauttivat, että kehittyneissä maissa on käytössä sähköiset järjestelmät, joissa tiedon laatua tarkkaillaan säännöllisesti. (Taye ym. 2022, 3.) Malesiassa anestesiaalomakkeiden kattavuudesta tehty tutkimus (Bolhan ym. 2020, 638–639) osoitti, että vain kaksi muuttujaa oli kirjattu jokaisen havainnon kohdalla, muiden muuttujien kattavuus vaihteli. Koska toimenpide ja resurssitiedon muuttujista 44 %:iin (16/36) on kirjattu tieto jokaiselle havainnolle, on myös toimenpide- ja resurssitiedon muuttujien kattavuus laadultaan korkeammalla tasolla kuin anestesiaalomakkeiden tietojen. Sähköisen tietojärjestelmän ja manuaalikirjauksen tutkimusmenetelmät eivät ole suoraan verrattavissa, mutta hoitoyhteenvetoihin ja anestesiaalomakkeelle kirjataan toimenpide- ja resurssitietoihin kuuluvia tietoja, joten sikäli tutkimusten tulokset ovat aineiston osalta vertailukelpoisia. Toimenpide- ja resurssitiedon laadun ja anestesiaalomakkeiden laadun tutkimustulosten vertailu tukee aiempaa tutkimusta, jossa käsikirjauksesta sähköiseen järjestelmään siirtymisen on todettu parantavan hoitotyön kirjauksen laatua (Ammenwerth ym. 2011, 34).

Tiedon kattavuuden arvioinnin mukaan toimenpide- ja resurssitieto on tuotettu valitun standardin mukaan kiitettävästi, noin 98-prosenttisesti, vaikkakin joukossa on seitsemän muuttujaa, jotka eivät yllä tavoiteltuun 95 %:n kattavuuteen, vaan saivat arvosanaksi välttävän (< 90 %, ≥ 60 %). Heikoimman kattavuudenarvion saivat anestesian aloituksen ja lopetuksen ajankohtatiedot, mikä viittaisi siihen, että organisaatiossa suoritetaan leikkaustoimenpiteitä ilman anestesiaa. Tutkijan käytännön kokemuksella tällaisia leikkaustoimenpiteitä ei pitäisi olla, vaan potilaat saavat vähintäänkin sedaation tai paikallispuudutuksen, jonka ajankohta on tiedossa. Organisaation joissakin toimenpiteissä, kuten kardiologian erikoisalalla (10K), ei ole käytössä anestesia-tietojärjestelmää, mikä johtaa siihen, että anestesian aloitus ja lopetusaika jäävät kirjaamatta. Hoitomuoto-muuttujan osalta organisaatiossa tiedetään, että muuttuja saattaa sisältää puutteita, sillä päivystysleikkaus ei saa tai ehdi saada hoitomuototietoa. (Hirvonen 2023.) Henkilöstömuuttujien osalta henkilöstöryhmä ja avustajatieto olivat puutteellisia. Saattaa olla mahdollista, että joiltakin henkilöiltä puuttuu järjestelmästä henkilöstöryhmätieto. Tutkijalla ei ole tiedossa, vai osallistuuko leikkauksiin henkilöstöä, joille ei kuulu kirjata tietoa siitä, ovatko he avustavia vai ensisijaisia tehtävässään. Tietopuutteiden

määrä (4 587 / 33 684) suhteessa aineiston kokoon viittaisi siihen, että kaikille leikkaukseen osallistuville henkilöstön edustajille tulisi kirjata avustajatieto, "PAVUST".

Tiedon kattavuuden vertailu eri vuosina osoittaa, että vuoden 2022 (n = 8 943) otoksen toimenpide- ja resurssitieto on kirjattu tilastollisesti merkitsevästi tarkemmin kuin vuoden 2023 vastaavan otoksen. Organisaatiossa on käytössä laadunvarmennustapa, jossa välitetään automaattiajoin puutteelliset leikkauskäyntitiedot yksiköiden esihenkilöille (Hirvonen 2023). Mikäli laadunvarmennuksessa on tapahtunut muutoksia vuoden 2022 jälkeen, on mahdollista, että tällä on vaikutuksia tietojen kattavuuteen. Olisikin syytä varmistaa, että esihenkilöt saavat edelleen raportin tietopuutteista. Aineiston perusteella on havaittavissa kolme kriittistä puutetta koskien leikkaustoiminnan toimenpide- ja resurssitiedon kattavuutta. Ensimmäinen kriittinen puute koskee tarkastelujaksolla aineiston ulkopuolelle rajautuneita 47 leikkauskäyntiä, joilta puuttui "Valmis" -kirjaus. Näiltä käynneiltä ei siirry lainkaan tietoja laskutukseen eikä myöskään kansalliseen rekisteriin. Leikkauskäynnille kohdistuvien henkilöstötietojen puuttuminen kokonaan on toinen kriittinen puute, sillä oikein kirjatuissa potilastiedoissa hoitoon osallistunut henkilöstö olisi kyettävä selvittämään ja kirjaajan tulisi olla todennettavissa (94/2022, 12 §; Winter ym. 2023, 179). Myös toimenpidetiedon puuttuminen kokonaan on kriittinen puute, sillä tällöin tiedot eivät vastaa hoidon toteuttamisen osalta lainsäädäntöä (94/2022, 7 §) laajuudeltaan riittävästä tiedoista.

Pienet, hyvin vaihtelevat, tilaus- ja kulutusmäärät hoitotarvikekohtaisesti ja toimitetun aineiston haasteet aiheuttivat sen, että tiedon tarkkuuden arvioinnin tuloksiin on suhtauduttava vain suuntaa antavina. Tämän tutkimuksen aineistossa, kappaleessa 4 esitetyllä tutkimusasetelmalla, ainoastaan 37,5 % (6 / 16) tuotenimikkeistä oli kirjattu standardin mukaisella riittävällä tarkkuudella ja kokonaisuudessaan tietojen tarkkuus oli välttävää. Lääkekirjausten osalta Avidan tutkimusryhmineen (2014, 984) sai tulokseksi muuttujittain 84,6 % - 96,2 %:n tarkkuuden. Tulosten vertailu on haastavaa erilaisten aineistojen ja tutkimusmenetelmien vuoksi. Voidaan kuitenkin olettaa, että lääkekirjauksia kirjataan yhdenmukaisemmin ja korkeammalla tarkkuudella kuin hoitotarvikkeita. Hoitotarvikkeiden kirjaaminen on kohdeorganisaation järjestelmässä mahdollista joko REF-koodin tai nimikkeen avulla. Mikäli samasta hoitotarvikkeesta on organisaation käytössä kaksi versiota, joiden REF-koodi eroaa vain yhdellä merkillä, voi manuaalikirjauksessa tapahtua virhe. Aiemmassa

tutkimuksessa on esitetty, että terveystietojen todellinen ongelma ei ole tiedon laatu, vaan se, että tieto on väärässä paikassa (Kristianson, Ljunggren ja Gustafsson 2009, 318). Jylhän (2017, 170) tutkimus vahvistaa käyttäjän aseman virheiden lähteenä. Jylhän mukaan virheet olivat seurausta potilastiedon kopioinnista ja puuttuva tieto johtui kirjaamisen puutteesta. Myös muut tiedon laadun tutkimukset nostavat pohdinnassa esille manuaalikirjaamiseen liittyvät haasteet virhelähteenä (Tevaarwerk 2017, e491; Avidan 2014, 984). Osa tutkimuksessa tarkastelluista hoitotarvikkeista kuului robottikirurgiaan, jonka hoitotarvikekustannukset leikkausta kohden ovat tutkitusti suuret, 3 629,55 \$ (Ismail, Wolff, Gronfier, Mutter & Swantröm, 2015). Mikäli hoitotarvikkeista osa jää kirjaamatta, ei leikkaustoiminnan laskutus ole välttämättä riittävä kattamaan hoitotarvikkeista aiheutuvia kuluja. Kirjaamispuutteet välittyvät näin suoraan organisaation talouteen. Organisaatiossa olisi syytä vahvistaa hoitotarvikkeiden kirjaamiskäytäntöä yhdenmukaiseksi niin, että kaikki määritellyt tuotteet kirjattaisiin järjestelmään.

Potilastiedon laadun parantamiseksi ei ole vielä saatavilla vahvaa näyttöön perustuvaa tietoa (Wyatt 2016, 14). Tutkimusta tiedon laadusta kuitenkin on runsaasti ja tutkimustietoon perustuen voidaan esittää joitakin päätelmiä ja kehitysjatoksia kohdistuen organisaation tiedon laadunhallintaan. Käyttöliittymien integrointi tukee sovellusjärjestelmien käytettävyyttä ja vähentää tietojen etsimisessä tai syöttämisessä aiheutuvia virheitä, mikä parantaa tiedon laatua (Winter ym. 2023, 198). Kohdeorganisaation tietojärjestelmät ovat pitkälti integroituja, kuten on kuvattu kappaleessa 4.2. Tämä on mahdollisesti yksi syy toimenpide- ja resurssitiedon havaintojen kattavuuden kiitettävän arvioinnin taustalla. Toisaalta on myös osoitettu, että muuttujien kattavuudessa ja tarkkuudessa on vaihtelua tietojärjestelmien välisessä tiedon laadun arvioinnissa. Esimerkiksi anestesiatietojärjestelmässä on havaittu puuttuvia tietoja 1,1 % ja vastaavassa potilastietojärjestelmässä 0,7 %. Tämä laatu vaihtelu on todettu tilannesidonnaiseksi, sekä dokumentointitapaan ja yksittäisten tietojärjestelmien toiminnallisuuksiin liittyväksi. (Fu ym. 2022, 196–205.) Kansallisen järjestelmän ja paikallisen tietojärjestelmän välisessä vertailussa on todettu, että tietopuutteet kohdistuvat joihinkin tiettyihin muuttujiin ja että automaattisella validoinnilla voidaan päästä lähes 100 %:n tarkkuuteen järjestelmien välillä, ottaen huomioon, että joillakin tiedon tuottajilla laatu puutteita on enemmän (Holmström ym. 2023, 236).

Tiedon laadun parantamiseksi Kristianson tutkimusryhmineen (2009, 315–316) ehdotti tietojärjestelmään yksinkertaisia vaihteluvälin tarkistuksia ja kirjallisen, ei strukturoidun, tekstin lisäämistä erillisiin ponnahdusikkunoihin. He tunnistivat käyttäjien koulutuksen tarpeen sekä tiedon rakenteen haasteet tiedon laatuun vaikuttavina tekijöinä. Tietojen kirjaaminen tulisi toteuttaa yhdenmukaisesti niin, että kaikissa tapauksissa olisi selkeät säännöt, mitä kirjataan, miten ne tallennetaan ja mitä niistä säilytetään (Winter ym. 2023, 179). Rakenteisesti kirjatun tiedon onkin tutkittu parantavan tiedon laatua (Saranto ym. 2018, 39; Ammenwerth ym. 2011, 32). WHO (2020) suosittaa tiedon laadun säännöllistä laadunvarmistusta kattavuuden, tarkkuuden, ajantasaisuuden johdonmukaisuuden ja luotettavuuden osalta. Sähköisen potilastietojärjestelmän tiedon laadun arvioimiseksi voidaan hyödyntää esimerkiksi valmiita malleja (Duarte ym. 2010, 205). Kohdeorganisaation laadunvarmennuskäytäntöjen tarkistaminen ja mahdollinen päivittäminen potentiaalisesti parantavat toimenpide- ja resurssitiedon laatua, mikä mahdollistaa nettohyötyjen saavuttamisen.

Tuloksia tarkastellessa huomio kiinnittyy tutkimuksen viitekehyyksessä (Kuvio 2) DeLonen ja McLeanin (2003) tietojärjestelmien menestys -mallin mukaisesti järjestelmien käyttöön, joka toimii yhdistävänä tekijänä tiedon laadun ja nettohyötyjen välillä. Organisaation sisäisen laadunvarmennuksen toimenpiteillä pyritään tiedon laadun parantamiseen. Tässä yhteydessä on huomioitava järjestelmän laatu, kuten se, onko käyttäjän mahdollista kirjata tietoja puutteellisesti tai virheellisesti. Useat tutkimukset (Jylhän 2017, 170; Tevaarwerk 2017, e491; Avidan 2014, 984) todistavat, tai ainakin pohtivat, käyttäjien roolin olevan merkittävä tiedon laatuun vaikuttava tekijä. Tiedon kirjaamatta jättäminen tai virheellinen kirjaus tietojärjestelmään vaikuttavat suoraan tiedon laadun kattavuutta tai tarkkuutta heikentävästi. DeLonen ja McLeanin mallin kuvauksessa ei huomioida tietojärjestelmän käyttötavan vaikutusta tiedon laatuun. Kuitenkin DeLone ja McLean (2003, 17) toteavat, että tietojärjestelmien tehokas, tietoon perustuva käyttö liittyy tärkeänä osana tietojärjestelmien menestykseen. Tutkimuksen perusteella on oletettavaa, että tietojärjestelmän käyttötapa, kuten kirjaamistapa, vaikuttaa olennaisena osana tiedon laatuun, sen hyödynnettävyyteen tietojärjestelmän käytössä ja edelleen odotettuihin nettohyötyihin.

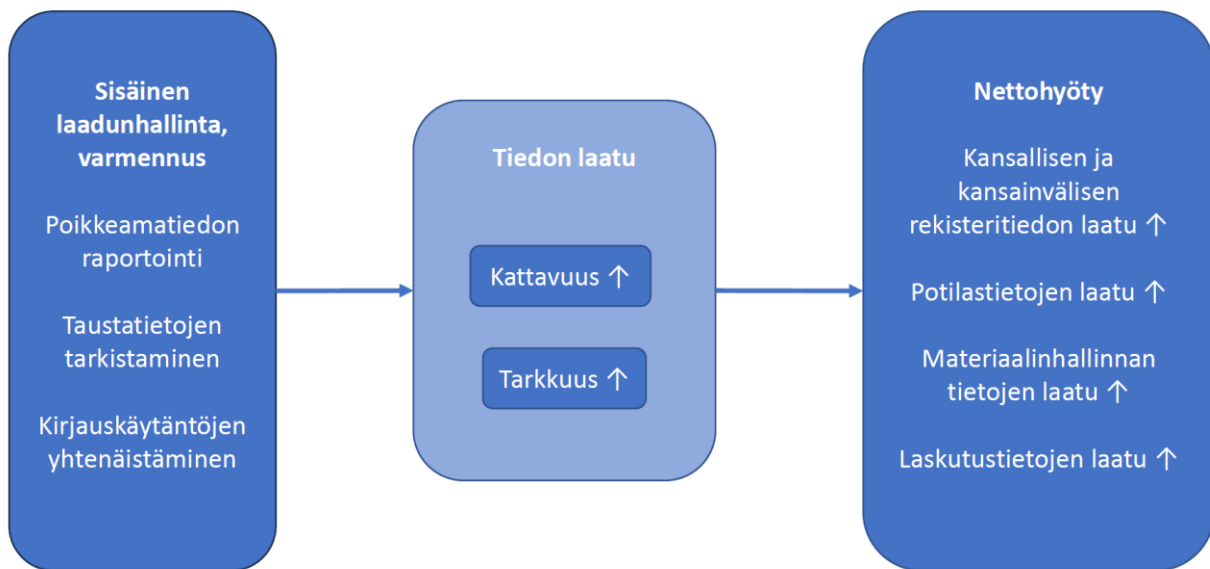


## 6.4 Kehittämiskohteet ja jatkotutkimusaiheet

Tutkimustuloksiin perustuen toimenpide- ja resurssitiedon kattavuuden ja tarkkuuden parantamiseksi voidaan kohdeorganisaatiolle osoittaa joitakin kehittämiskohteita. Ne jakautuvat toimenpide- ja resurssitiedon laadunvarmennuskäytäntöön, sisäisen ylläpidon laadunvarmennukseen ja kirjauskäytäntöjen yhtenäistämiseen.

- 1) Organisaation toimenpide- ja resurssitietojen poikkeamien laadunvarmennuskäytäntö on tarkistettava tai päivitettävä. On varmistettava, että raportti puutteellisia tietoja sisältävistä leikkauksista muodostuu esihenkilöille aiempaan tapaan. Lisäksi on tarkistettava, että puutteet "Valmis"-kirjauksessa, henkilöstötiedoissa ja toimenpidetiedoissa sisältyvät raporttiin.
- 2) Organisaation tietojärjestelmän sisäisen ylläpidon laadunvarmennuksena hoitotarvikkeiden taustatiedoista on varmistettava, ettei materiaalinhallinnassa ole duplikaatteja samalle tuotenimikkeelle tai, että nimikkeistöjä uusittaessa käyttäjä ei enää pysty kirjaamaan vanhalle nimikkeelle. Henkilöstötietojen taustatiedoista tulisi lisäksi selvittää, että kaikille henkilöstötiedoille on olemassa henkilöstöryhmätieto tai mikäli henkilöstöryhmä ja avustajatieto kirjataan leikkaussalissa, tulisi kirjauskäytäntöä terästä.
- 3) Organisaation kirjauskäytännöt tulee yhtenäistää anestesian aikaleimojen, "Valmis"-merkinnän, toimenpiteen ja henkilöstön kirjaamiseksi sekä kalliiden hoitotarvikkeiden osalta. Hoitotarvikkeiden manuaalisen kirjaamisen apuvälineeksi on hankittavissa QR-koodiin tai viivakoodin tunnistamiseen perustuvia laitteita.

Kehittämiskohteet huomioimalla on mahdollista saavuttaa toimenpide- ja resurssitietojen kattavuuden ja tarkkuuden lisääntyessä nettohyötyjä organisaation sisäisesti sekä potilastietojen että laskutustietojen ja taloushallinnan tietojen osalta. Potilastietojen laadun paranemisen kautta myös organisaation ulkopuolinen kansallinen ja kansainvälinen rekisteritiedon laatu paranee (Kuvio 30).



**Kuvio 30.** Kehittämiskohteet ja odotettavat nettohyödyt

Tutkimusaineistossa piilee laajat mahdollisuudet jatkotutkimukselle. Tutkimuksessa löydettyjen tietopuutteiden taustalta voisi selvittää, löytyykö poikkeamille syytä. Olisi kiinnostavaa tietää, mitkä tekijät yhdistävät havaintoja, joihin liittyy tietopuutteita. Esimerkiksi leikkauksen kestolla, erikoisalalla tai toimenpiteellä saattaa löytyä yhteys tiedon heikompaan kattavuuteen. On myös mahdollista tarkastella kattavuudeltaan heikompia muuttujia ja selvittää löytyisikö tietopuutteiden aiheuttajaksi jokin toimenpidekohtainen kirjaamistapa. Toimenpide- ja resurssitiedon tarkkuuden tutkimus suuremmalla hoitotarvikeotoksella antaisi vankempaa tietoa resurssitiedon laadusta kuin tämän tutkimuksen suuntaa antavaa tulos.

Koska tässä tutkimuksessa ei otettu kantaa tiedon sisällön laatuun, olisi hedelmällistä suorittaa jatkotutkimusta sisällön osalta toimenpide- ja resurssitiedon vertailuna sairauskertomustietoon. Ovatko kaikki diagnoosit ja suoritettut toimenpiteet kirjattu potilastietojärjestelmään - entä ovatko ne yhtenevät leikkaustoiminnassa tuotettavan toimenpide- ja resurssitiedon kanssa? Ohjelmistoteknisesti on myös mahdollista vertailla, miten eheää on järjestelmästä toiseen siirtyvä tieto. Tiedon käytettävyyden näkökulmasta olisi mielenkiintoista kokeilla mallin toimivuutta terveydenhuollossa tuotetun tiedon arviointiin. Käyttäjän näkökulmasta olisi mielenkiintoista selvittää, millaiseksi tämän laatuisen tiedon nettohyöty koetaan esimerkiksi organisaation laskutuksessa, hallinnossa tai THL:lla.

## Lähteet

- Ammenwerth Elske, Rauchegger Franz, Ehlers Frauke, Hirsch Bernhard & Schaubmayr Christine 2011. Effect of a nursing information system on the quality of information processing in nursing: An evaluation study using the HIS-monitor instrument. *International Journal of Medical Informatics* 80, 25–38.
- Avidan Alexander, Dotan Koren, Weissman Charles, Cohen Matan & Levin Phillip 2014. Accuracy of manual entry of drug administration data into an anesthesia information management system. Précision de la saisie manuelle de l'administration d'un médicament dans un système de gestion de l'information pour l'anesthésie. *Canadian Journal of Anesthesiology* 61, 979-985. DOI 10.1007/s12630-014-0210-1.
- Barends Eric, Rousseau Denise M. & Briner Rob B. (2014) Evidence-based management: The basic principles. Teoksessa: Barends Eric 2015. In search of evidence. Empirical findings and professional perspectives on evidence-based management. Center for Evidence-Based Management, VU University of Amsterdam.
- Bashiri Azadeh, Shirdeli Mohammad, Nikham Fatemeh, Naderi Soheila & Zare Sahar 2023. Evaluating the success of Iran Electronic Health Record System (SEPAS) based on the DeLone and McLean model: a cross-sectional descriptive study. *BMC Medical Informatics and Decision Making* (10)23, 1-7. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12911-023-02100-y>
- Bennett Derrick A. 2001. How can I deal with missing data in my study? *Australian and New Zealand Journal of Public Health* 25(5), 464–469.
- Bian Jiang, Lyu Tianchen, Loiacono Alexander, Viramontes Tonatiuh Mendoza, Lipori Gloria, Guo Yi, Wu Yonghui, Prosperi Mattia, George Thomas J. Jr, Harle Christopher A., Shenkman Elizabeth A. & Hogan William 2020. Assessing the practice of data quality evaluation in a national clinical data research network through a systematic scoping review in the era of real-world data. *Journal of the American Medical Informatics Association* 27(12), 1999–2020.
- Bolhan Hayatul Akma, Yahua Nurlia, Izaham Azarinah, Mat Wan Rahiza Wan, Rahman Raha Abdul, Musthafa Quarratu Aini 2020. Assessing the completeness of perioperative anesthetic record documentation in a tertiary hospital. *Anaesthesia, Pain & Intensive Care* 24(6), 635–644.
- DeLone William H & McLean Ephraim R 1992. Information Systems Success: The Quest for the Dependent Variable. *Information Systems Research* 3(1), 60–95.
- DeLone William H & McLean Ephraim R 2003. The DeLone and McLean Model of Information Systems Success: A Ten-Year Update. *Journal of Management Information System* 19(4), 9–30.
- Duarte Júlio, Salazar Maria, Quintas César, Santos Manuel, Neves José, Abelha António & Machado José 2010. "Data quality evaluation of electronic health records in the hospital admission process. *IEEE/ACIS 9th International Conference on Computer and Information Science*, 201–206.

Ehsani-Moghaddam Behrouz, Martin Ken & Queenan John A 2021. Data quality in healthcare: A report of practical experience with the Canadian Primary Care Sentinel Surveillance Network data. *Health Information Management Journal* 50(1-2), 88–92.

European Union Terminology 2023a. IATE Interactive Terminology for Europe: "knowledge". Saatavissa: <https://iate.europa.eu/entry/result/1757521/all> (Viitattu: 1.9.2023)

European Union Terminology 2023b. IATE Interactive Terminology for Europe: "data". Saatavissa: <https://iate.europa.eu/entry/result/761151/all> (Viitattu: 1.9.2023)

European Union Terminology 2023c. IATE Interactive Terminology for Europe: "information". Saatavissa: <https://iate.europa.eu/entry/result/47167/all> (Viitattu: 1.9.2023)

Eurostat 2017. European Statistics Code of Practice – revised edition 2017. Saatavissa: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-catalogues/-/ks-02-18-142> (Viitattu:23.11.2022)

Findata 2023. Anonymien tulosten tuottaminen. Saatavissa: <https://findata.fi/palvelut-ja-ohjeet/anonymien-tulosten-tuottaminen/> (Viitattu 22.11.2023)

Finto suomalainen asiasanasto ja ontologiapalvelu 2022. YSO - Yleinen suomalainen ontologia. Määritelmä termille "Sähköinen potilastietojärjestelmä". Saatavissa: <https://finto.fi/mesh/fi/page/D016347?clang=en> (Viitattu: 12.11.2022)

Friedman Charles P., Wyatt Jeremy C. & Ash Joan S. 2022. *Evaluation Methods in Biomedical and Health Informatics*. Third Edition. Springer, Sveitsi.

Fu Sunyang, Wen Andrew, Schaeferle, Wilson Patrick M., Demuth Gabriel, Ruan Xiaoyang, Liu Sijia, Storlie Curtis ja Liu Hongfang 2022. Assessment of Data Quality Variability across Two HER Systems through a Case Study of Post-Surgical Complications. *AMIA Joint Summits on Translational Science*, 196-205.

Georgiou Andrew 2002. Data, information and knowledge: the health informatics model and its role in evidence-based medicine. *Journal of Evaluation in Clinical Practice* 8(2), 127–130.

Gurupur Varandraj P., Abedin Paniz, Hooshmand Sarah & Shelleh Muhammed 2022. Analyzing the Data Completeness of Patients' Records Using a Random Variable Approach to Predict the Incompleteness of Electronic Health Records. *Applied Sciences* 12, 10746.

Heikkilä Tarja 2014. *Tilastollinen tutkimus*. Edita Publishing Oy, Porvoo.

Hirvonen Jouni 2023. Sähköpostikeskustelut ja Teams-palaverit 27.2.2023–16.11.2023. Erikoissuunnittelija, Pohjois-Savon hyvinvointialue, Kuopio.

Holmström Björn, Enlund Gunnar, Spetz Peter ja Frostell Claes 2023. The Swedish Perioperative Register: Description, validation of data mapping and utility. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica* 67(2), 233-239.

- Hong Chris J., Kaur Manraj N., Farrokhyar Forough & Thoma Achilleas 2015. Accuracy and completeness of electronic medical records obtained from referring physicians in a Hamilton, Ontario, plastic surgery practice: A prospective feasibility study. *Plastic Surgery* 23(1). DOI: 10.4172/plastic-surgery.1000900
- House Ernest 1980. *Evaluating with Validity*. Sage, USA.
- Huovila Minna & Häyrinen Kristiina 2009. Sähköisen potilaskertomuksen ydintietojen käyttö ja hyödyntäminen lääkäreiden läheteissä. *Finnish Journal of eHealth and eWelfare* 1(1).
- Ismail Imad, Wolff Sandrine, Gronfier Agnes, Mutter Didier & Swantröm Lee L 2015. A cost evaluation methodology for surgical technologies. *Surgical Endoscopy and Other Interventional Techniques* 29, 2423-2432.
- ISO 2015. What is ISO 9001? International Organization for Standardization. Saatavissa: <https://www.iso.org/standard/62085.html>. (Viitattu: 7.12.2023)
- ISO 2018. 25000 software and data quality. 25012:2018. International Organization for Standardization. Saatavissa: <https://iso25000.com/index.php/en/iso-25000-standards/iso-25012>. (Viitattu: 4.10.2022)
- Jakobsen Janus C., Gluud Christian, Wetterslev Jørn & Winkel Per 2017. When and how should multiple imputation be used for handling missing data in randomised clinical trials - a practical guide with flowcharts. *BMC Medical Research Methodology* 17(162), 1–10.
- Jylhä Virpi 2017. *Information management in health care. A Model for Connecting Information Culture and Patient Safety*. Publications of the University of Eastern Finland. Dissertations in Social Sciences and Business Studies. University of Eastern Finland, Kuopio.
- Kahn Michael G., Callahan Tiffany J., Barnard Juliana & Bauck Alan E 2016. A Harmonized Data Quality Assessment Terminology and Framework for the Secondary Use of Electronic Health Record Data. *eGEMs (Generating Evidence & Methods to improve patient outcomes)*, 4(1), Art. 18. DOI: 10.13063/2327-9214.1244
- Kinnunen Ulla-Mari & Saranto Kaija 2018. A Synthesis of Students' Theses in the Accredited HHSI Master's Programme. *Studies in Health Technology and Informatics* 247, 815–819.
- Kristianson Krister, Ljunggren Henrik & Gustafsson Lars L 2019. Data extraction from a semi-structured electronic medical record system for outpatients: A model to facilitate the access and use of data for quality control and research. *Health Informatics Journal* 15(4), 305–319.
- Kuusisto-Niemi Sirpa 2016. *Tiedon hallinta sosiaalihuollossa. Tiedonhallinnan paradigma opetuksen ja tutkimuksen perustana*. Väitöskirja. Itä-Suomen yliopisto, Kuopio.

Kyytsönen Maiju, Aalto Anna-Mari & Vehko Tuulikki 2021. Sosiaali- ja terveydenhuollon sähköinen asiointi 2021. Väestön kokemukset. Raportti 7/2021. Terveyden ja hyvinvoinnin laitos, Helsinki.

Laki julkisen hallinnan tiedonhallinnasta 906/2019.

Laki kunnan peruspalvelujen valtionosuudesta 618/2021.

Laki sosiaali- ja terveydenhuollon asiakastietojen sähköisestä käsittelystä 784/2021.

Laki sosiaali- ja terveystietojen toissijaisesta käytöstä 552/2019.

Makkonen Suvi 2023. Teams -palaveri 12.5.2023. Suunnittelija. Pohjois-Savon Hyvinvointialue, Kuopio.

Mashoufi Mehrnaz, Ayatollahi Haleh, Khorasani-Zavareh Davoud & Boni Tahere T.A. 2023. Data Quality in Health Care: Main Concepts and Assessment Methodologies. *Methods of Information in Medicine* 62, 5–18.

Merino Jorge, Caballero Ismael, Rivas Bibiano, Serrano Manuel & Piattini Mario (2016) A data quality in use model for big data. *Future Generation Computer Systems*, 63, 123–130.

Ndabarora Ele´azar, Chipps Jennifer A & Uys Leana 2014. Systematic review of health data quality management and best practices at community and district levels in LMIC. *Information Development* 30(2), 103–120.

Nelson Ramona 2018. Informatics: Evolution of the Nelson Data, Information, Knowledge and Wisdom Model: Part 1 *OJIN: The Online Journal of Issues in Nursing* 23(3), 1.

Nelson Ramona 2020. Informatics: Evolution of the Nelson Data, Information, Knowledge and Wisdom Model: Part 2 *OJIN: The Online Journal of Issues in Nursing* 25(3), 3.

Nummenmaa Lauri 2010. Käyttätymistieteiden tilastolliset menetelmät. 2.painos. Kustannusosakeyhtiö Tammi, Helsinki.

OECD 2022. OECD Health Statistics 2022. Saatavissa: <https://www.oecd.org/els/health-systems/health-data.htm> (Viitattu: 23.11.2022)

O´Leary Pdraig, Carroll Noel, Clarke Paul & Richardson Ita 2015. Untangling the Complexity of Connected Health Evaluations. *International Conference on Healthcare Informatics*. IEEE. DOI: 10.1109/ICHI.2015.39

Patel Sejal, Lindenberg Melanie, Rovers Maroeska M., van Harten Wim H., Ruers Theo J.M., Poot Lieke, Retel Valesca P. & Grutters Janneke P.C. 2020. Understanding the Costs of Surgery: A Bottom-Up Cost Analysis of Both a Hybrid Operating Room and Conventional Operating Room. *International Journal of Health Policy and Management* 11(3), 299–307.

Petter Stacie, DeLone William & McLean Ephraim 2008. Measuring information systems success: Models, dimensions, measures, and interrelationships. *European Journal of Information Systems* 17(3), 236–263.

Pipino Leo, Lee Yang & Wang Richard (2002) Data quality assessment. *Communications of the ACM* 45(4), 211–218.

Pohjois-Savon sairaanhoitopiiri 2023a. Tilinpäätös 2022. Pohjois-Savon hyvinvointialue, aluehallitus 29.3.2023. Saatavissa: <https://pshva.oncloudos.com/kokous/2023135-9-18270.PDF> (Viitattu: 1.9.2023)

Pohjois-Savon sairaanhoitopiiri 2023b. Kliinisten erikoisalojen palvelutuotteet, suoritteet ja hinnat 2023. Pohjois-Savon hyvinvointialue / 1PA410 Kuopion yliopistollinen sairaala.

Porgo Teegwendé Valérie, Moore Lynne & Tardif Pier-Alexandre 2016. Evidence of data quality in trauma registries: A systematic review. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery* 80(4), 648-658.

Rao Lila & Osei-Bryson Kweku-Muata (2007) Towards defining dimensions of knowledge systems quality. *Expert Systems with Applications* 33(2), 368-378.

Sachdeva Shelly & Bhalla Subhash 2012. Semantic Interoperability in Standardized Electronic Health Record Databases. *ACM Journal of Data and Information Quality* 3 No. 1, 1–37.

Sanastokeskus 2013. TEPA-termipankki: "data". Päivitetty: 3.11.2022. Saatavissa: <https://termipankki.fi/tepa/fi/haku/data> (Viitattu: 16.11.2022)

Sanastokeskus 2022a. TEPA-termipankki: "poikkeama", IEC Electropedia. Saatavissa: <https://termipankki.fi/tepa/fi/haku/poikkeama> (Viitattu: 12.11.2022)

Sanastokeskus 2022b. TEPA-termipankki: "puuttuva tieto". Saatavissa: <https://termipankki.fi/tepa/fi/haku/omission> (Viitattu: 12.11.2022)

Sanastokeskus 2022c. TEPA-termipankki: "virhe". Saatavissa: <https://termipankki.fi/tepa/fi/haku/virhe> (Viitattu: 12.11.2022)

Sanastokeskus 2022d. TEPA-termipankki: "medical record" ja "sairauskertomus". Päivitetty: 3.11.2022. Saatavissa: <https://termipankki.fi/tepa/fi/haku/medical%20record> (Viitattu: 17.11.2022)

Saranto Kaija & Kinnunen Ulla-Mari 2019. Sosiaali- ja terveydenhuollon tiedonhallinnan tutkimuskohteet Itä-Suomen yliopistossa – paradigman todentuminen tietohallinnon maisteri- ja tohtorikoulutuksessa. *Finnish Journal of eHealth and eWelfare* 11(3), 210–219. Saatavissa <https://erepo.uef.fi/handle/123456789/7612> (Viitattu: 20.11.2023)

Saranto Kaija, Kivekäs Eija, Palojoki Sari, Kinnunen Ulla-Mari, Sjöblom Olli & Suomi Reima 2018. Tiedonkulun vaikutus SOTE-palvelujen maineeseen. Kunnallisan kehittämissäätiön Julkaisu 16. KAKS - Kunnallisan kehittämissäätiö.

Saranto Kaija & Kuusisto-Niemi Sirpa 2012. Tiedonhallinnan koulutusohjelma arvioitavana - kokemuksia kansainvälisestä akkreditoinnista. Finnish Journal of eHealth and eWelfare 4(2), 140-144. ISSN 1798-0798. Saatavissa: <http://journal.fi/finjehew/article/view/6558> (Viitattu 27.11.2023)

Shim Minsun & Jo Heui S. 2020. What quality factors matter in enhancing the perceived benefits of online health information sites? Application of the updated DeLone and McLean Information Systems Success Model. International Journal of Medical Informatics (104093)137, 1-7. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2020.104093>

Siilänen Sanna 2023. Sähköpostikeskustelu 18. -21.04.2023. Logistiikkakoordinaattori. Pohjois-Savon Hyvinvointialue, Kuopio.

Simmons Helen 2011. Ethics in Evaluation. Teoksessa: The Sage Handbook of Evaluation, 1-35. SAGE Publications Ltd, USA. DOI: <https://doi.org/10.4135/9781848608078> (Viitattu 28.11.2023)

STM 2023. Toivo-ohjelman loppuraportti 2023. Saatavissa: [https://api.hankeikkuna.fi/asiakirjat/88381e84-f372-41ed-92a1-dff3e648e45f/84779603-47f3-4ee3-8bf2-ca8babf9b1be/KIRJE\\_20230615120457.PDF](https://api.hankeikkuna.fi/asiakirjat/88381e84-f372-41ed-92a1-dff3e648e45f/84779603-47f3-4ee3-8bf2-ca8babf9b1be/KIRJE_20230615120457.PDF) (Viitattu 17.11.2023)

Sosiaali- ja terveystieteiden ministeriön asetus potilasasiakirjoista 94/2022.

Stake Robert E. 2004. Standards-Based Evaluation. Teoksessa: Standards-Based & Responsive Evaluation, 1-36. SAGE Publications Inc, USA. DOI: <https://doi.org/10.4135/9781412985932>

STAT 2022. Tiedon laatukriteerit ja mittaristo, ehdotus suositukseksi. Saatavissa: [https://tilastokeskus.fi/static/media/uploads/org/tilastokeskus/suositus ehdotus\\_tiedon\\_laatu\\_kriteerit\\_ja\\_mittaristo\\_20220211.pdf](https://tilastokeskus.fi/static/media/uploads/org/tilastokeskus/suositus ehdotus_tiedon_laatu_kriteerit_ja_mittaristo_20220211.pdf) (Viitattu: 27.9.2022)

Strong Diane M., Lee Yang W. & Wang Richard Y. 1997. Data Quality in Context. Communications of the ACM 40(5), 103-110. Saatavissa: <https://doi-org.ezproxy.uef.fi:2443/10.1145/253769.253804> (Viitattu: 5.10.2022)

Taye Moges Gelaw, Fenta Efreem, Tamire Tadese, Fentie Yewlseyew 2022. Assessment of perioperative anesthesia record sheet completeness: A multi-center observational study. Annals of Medicine and Surgery 79(104103), 1-5.

Teiken Yvette, Brüggemann Stefan & Appelrath Hans-Jürgen 2010. Interchangeable consistency constraints for public health care systems. SAC '10: Proceedings of the 2010 ACM Symposium on Applied Computing March 2010, 1411-1416.



THL 2020. Tilastot aiheittain. Saatavissa: <https://thl.fi/fi/tilastot-ja-data/tilastot-aiheittain> (Viitattu 24.11.2022)

THL 2021. Terveystieteen tiedonhallinnan sanasto: "potilastieto", "potilasasiakirja", "potilastietojärjestelmä". Julkaistu: 05.02.2021, viimeisin julkaisuversio: 05.09.2023.

THL 2023a. Sairaaloitten toiminta ja tuottavuus. Saatavissa: <https://thl.fi/fi/tilastot-ja-data/aineistot-ja-palvelut/tilastojen-laatu-ja-periaatteet/laatuselosteet/sairaaloiden-toiminta-ja-tuottavuus> (Viitattu 1.9.2023)

THL 2023b. Sosiaali- ja terveystieteen julkisen talous. Laatuseloste. Saatavilla: <https://thl.fi/fi/tilastot-ja-data/aineistot-ja-palvelut/tilastojen-laatu-ja-periaatteet/laatuselosteet/sosiaali-ja-terveystieteen-julkisen-talous> (Viitattu: 17.11.2023)

THL 2023c. HYTE-kerroin – kannustin kunnille. Saatavissa: [https://thl.fi/fi/web/hyvinvoinnin-ja-terveyden-edistamisen-johdaminen/hyvinvointijohtaminen/hyvinvointijohtaminen-kunnassa/hyte-kerroin-kannustin-kunnille#Miten\\_HYTE-kerroin\\_lasketaan?](https://thl.fi/fi/web/hyvinvoinnin-ja-terveyden-edistamisen-johdaminen/hyvinvointijohtaminen/hyvinvointijohtaminen-kunnassa/hyte-kerroin-kannustin-kunnille#Miten_HYTE-kerroin_lasketaan?) (Viitattu 29.03.2023)

Tevaarwerk Amye J., Hocking William G., Zeal Jamie L., Gribble Mindy, Seaborne Lori, Buhr Kevin A., Wisinski Kari B., Burkard Mark E., Wiegmann Douglas A. & Sesto Mary E. 2017. Accuracy and Thoroughness of Treatment Summaries Provided as Part of Survivorship Care Plans Prepared by Two Cancer Centers. *Journal of Oncology Practice* 13(5), e486–e495.

Tutkimuseettinen neuvottelukunta (TENK) 2023. Hyvä tieteellinen käytäntö, päivitetty 6.9.2023. Saatavissa: <https://tenk.fi/fi/tiedetilppi/hyva-tieteellinen-kaytanto-htk> (Viitattu: 9.10.2023)

UNECE 1992. Fundamental Principles of Official Statistics. United Nations Economic Commission for Europe. Saatavissa: <https://unece.org/statistics/FPOS> (Viitattu: 23.11.2022)

Wang Richard Y., Storey Veda C. & Firth Christopher 1995. A Framework for Analysis of Data Quality Research.

Wang Richard Y. & Strong Diane M. 1996. Beyond Accuracy: What Data Quality Means to Data Consumers. *Journal of Management Information Systems* 12(4), 5–33.

WHO 2020. Data quality review: a toolkit for facility data quality assessment. Module 1. Framework and metrics. Version update – December 2020. World Health Organization 2017, Geneva. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.

Winter Alfred, Ammenwerth Elske, Haux Reinhold, Marschollek Michael, Steiner Bianca & Jahn Franziska 2023. Health Information Systems. Technological and Management Perspectives. Third Edition. Springer, Sveitsi. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-3-031-12310-8>

Wyatt Jeremy C. 2016. Evidence-based Health Informatics and the Scientific Development of the Field. Teoksessa: Ammenwerth Elske & Rigby Michael. Evidence-based Health Informatics, 14-24. IOS Press BV, Alankomaat.

## Tutkimusaineiston muuttajat

KÄYNTITIEDOT	Otsikko	Selite
1	TMPKID	Toimenpidekäynnin tunniste
2	<b>SUKUP</b>	<b>Potilaan sukupuoli</b>
3	TPNRO "tuopnro"	Tuotepäätösnumero
4	<b>DG1</b>	<b>Leikkausindikaatio dg1</b>
5	DG2	Leikkausindikaatio dg2
6	DG3	Leikkausindikaatio dg3
7	DG4	Leikkausindikaatio dg4
8	DG5	Leikkausindikaatio dg5
9	<b>TAKAOS</b>	<b>Lähettävä yksikkö</b>
10	<b>TMPYKS "tpyks"</b>	<b>Toimenpideyksikkö</b>
11	<b>LSALI</b>	<b>Leikkaussali</b>
12	<b>ANYKS "ayks"</b>	<b>Anestesiayksikkö</b>
13	HERYKS "hyks"	Heräämöyksikkö
14	HSALI "hhuone"	Heräämösali
15	TMPKT "uusintal"	Toimenpidekäynnin tyyppi
16	<b>HOITOM "hoitomuo"</b>	<b>Hoitomuoto</b>
17	<b>KIIR</b>	<b>Kiireellisyys</b>
18	<b>TMP TULO "tpytpvm"</b>	<b>Toimenpideyksikköön tulopäivä</b>
19	<b>TMP KLO "tpytklo"</b>	<b>Toimenpideyksikköön tuloaika</b>
20	<b>TMP YA IKA "tpyaika"</b>	<b>Toimenpideyksikköaika</b>
21	<b>SJNRO</b>	<b>Järjestysnumero salissa</b>
22	<b>SALI ALKU "salitpvm"</b>	<b>Saliintulopäivä</b>
23	<b>SALI KLOA "salitklo"</b>	<b>Saliintuloaika</b>
24	<b>SALI LOPPU "salilpvm"</b>	<b>Salista siirron päivä</b>
25	<b>SALI KLOL "saliiklo"</b>	<b>Salista siirron aika</b>
26	<b>LKESTO "saliaika"</b>	<b>Saliaika</b>
27	<b>ANAL KU "aapvm"</b>	<b>Anestesian aloituspäivä</b>
28	<b>ANKLOA "aaklo"</b>	<b>Anestesian aloitusaika</b>
29	<b>ANLOPPU "alpvm"</b>	<b>Anestesian loppupäivä</b>
30	<b>ANKLOL "alklo"</b>	<b>Anestesian loppuaika</b>
31	<b>ANA IKA "aika"</b>	<b>Anestesia-aika</b>
32	<b>TMP ALKU "tpapvm"</b>	<b>Toimenpiteen aloituspäivä</b>
33	<b>TMP KLOA "tpaklo"</b>	<b>Toimenpiteen aloitusaika</b>
34	<b>TMP LOPPU "tplpvm"</b>	<b>Toimenpiteen lopetuspäivä</b>
35	<b>TMP KLOL "tplklo"</b>	<b>Toimenpiteen lopetusaika</b>
36	<b>TMP AIKA "tpaika"</b>	<b>Toimenpideaika</b>
37	HERALKU "htpvm"	Heräämöntulopäivä
38	HERKLOA "htklo"	Heräämöntuloaika
39	HERLOPPU "hlpvm"	Heräämöstälähtöpäivä
40	HERKLOL "hklo"	Heräämöstölähtöaika
41	HERAIKA "haika"	Heräämöaika
42	HERANES "hkoodi"	Heräämön anestesiakoodi

43	AVALMAIKA	Valmistelu-aika
44	HINDEKSI	Hoitoisuusindeksi
45	LKTKIIR	Lääketieteellinen kiireellisyys
46	ERIKOISA	Erikoisala
<b>TOIMENPIDETIEDOT</b>		
47	JNRO	Toimenpiteen järjestysnumero
48	TMPKOODI "tpkoodi"	Toimenpide (sl-koodi)
49	TMPLAJI "tplaji"	Toimenpiteen laji (TPLAJI)
<b>RESURSSITIEDOT</b>		
50	RRYHMA	resurssi
51	RESKDI	resurssi
52	RESKPL	resurssi
53	RESHINTA	resurssi
<b>HENKILÖSTÖTIEDOT</b>		
54	HNIMI	Henkilöstön nimi
55	HRYHMA	Henkilöstöryhmä
56	PAVUST	Avustaja
<b>IMPLANTIT JA MATERIAALIT</b>		
57	Käytetyt tarvikkeet	Implantteihin ja materiaaleihin kirjatut tarvikkeet
58	Valmis	Tmp merkitty valmiiksi

\*) Tiedon kattavuuden laadunarviointiin valitut muuttujat lihavoituna

Hoitotarvikkeet: Energiälaitteet 16 kpl
LF1923
LF2019
LF4418
LF1212
LF1937
SCDA26
SCDA39
TB-0520FCS
TB-0009
EGTB-0535FCS
HARH23
HAR9F
HAR1136
HARH36
PS210-030S
PS200-001

Hoitotarvikkeet: Suorasulkuinstrumentit 9 kpl
480445
48645B
48345G
48645W
480460
48360T
48360B
48360G
48360W

	vars	n	mean	sd	median	trimmed	mad	min	max	range	skew	kurtosis	se	mode
SUKUP	1	33684	2,96877E-05	0,005448641	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TUOPNRO	2	33684	0,658561929	0,474199104	1	0,698196527	0	0	0	1	1	-0,668736907	-1,552837047	0,002583741
DG1	3	33684	0,009114119	0,095033259	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DG2	4	33684	0,791414321	0,406303574	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
DG3	5	33684	0,930204251	0,254806259	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
DG4	6	33684	0,973340458	0,161088736	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
DG5	7	33684	0,989253058	0,103110431	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
TAKAOS	8	33684	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TPYKS	9	33684	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LSALI	10	33684	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AYKS	11	33684	5,93754E-05	0,007705427	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HYKS	12	33684	0,359992875	0,480005047	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HUONE	13	33684	0,382882081	0,486097118	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
UUSINTAL	14	33684	0,857380359	0,349689733	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
HOITOMUO	15	33684	0,128250802	0,334373822	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
KIIR	16	33684	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TPYTPVM	17	33684	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TPYTKLO	18	33684	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TPYAIKA	19	33684	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SJNRO	20	33684	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SALITPVM	21	33684	0,001128132	0,033569224	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SALITKLO	22	33684	0,001128132	0,033569224	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SALILPVM	23	33684	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SALILKLO	24	33684	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SALIAIKA	25	33684	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AVALMAIKA	26	33684	5,93754E-05	0,007705427	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AAPVM	27	33684	0,205349721	0,403962941	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AAKLO	28	33684	0,205349721	0,403962941	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ALPVM	29	33684	0,205349721	0,403962941	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ALKLO	30	33684	0,205290346	0,403919625	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AAIKA	31	33684	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TPAPVM	32	33684	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TPAKLO	33	33684	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TPLPVM	34	33684	0,000118751	0,010896796	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TPLKLO	35	33684	0,000118751	0,010896796	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TPAIKA	36	33684	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HTPVM	37	33684	0,38314927	0,486161417	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HTKLO	38	33684	0,38314927	0,486161417	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HLPVM	39	33684	0,38314927	0,486161417	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HLKLO	40	33684	0,38314927	0,486161417	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HAIKA	41	33684	0,383178957	0,486168552	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HAKOODI	42	33684	0,999970312	0,005448641	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
HINDEKSI	43	33684	0,398735305	0,489645361	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LKTKIIR	44	33684	0	0	0	0	0	0	0	0	0 NA	NA	0	0
ERIKOISALA	45	33684	8,90631E-05	0,009437042	0	0	0	0	0	1	1	105,9433829	11222,33355	5,14191E-05
P_YHT	46	33684	10,21894668	5,242027743	7	9,786329227	1,4826	1	22	21	0,659792222	-1,199053608	0,028561926	7
KAT_ARVOh	47	33684	0,772912296	0,116489505	0,84444444	0,782526017	0,032946667	0,511111111	0,977777778	0,466666667	-0,659792222	-1,199053608	0,000634709	0,84444444

Taulukko 1. Käyntiaineiston kuvaus

Käyntitiedot	SUKUP	TUOPNRO	DG1	DG2	DG3	DG4	DG5	TAKAOS	TPYKS	LSALI	AYKS	HYKS	HHUONE	UUSINTAI	HOITOMU	KIIR	TPYTPVM	TPYTKLO	TPYAICA	SJNRO	SALITPVM	SALITKLC	SALILPVM	SALILKLC	SALIAIKA
summa	1	22183	307	26658	31333	32786	33322	0	0	0	2	12126	12897	28880	4320	0	0	0	0	0	38	38	0	0	0
kat_arvo	0,999970312	0,341438071	0,990885881	0,208585679	0,069795749	0,026659542	0,010746942	1	1	1	0,999941	0,640007	0,617118	0,14262	0,871749	1	1	1	1	1	0,998872	0,998872	1	1	1
Käyntitiedot	AVALMAIKA	AAPVM	AAKLO	ALPVM	ALKLO	AAIKA	TPAPVM	TPAKLO	TPLPVM	TPLKLO	TPAICA	HTPVM	HTKLO	HLPVM	HLKLO	HAIKA	HAKOODI	HINDEKSI	LKTKIIR	ERIKOISA	P_YHT				
summa	2	6917	6917	6917	6915	0	0	0	4	4	0	12906	12906	12906	12906	12907	33683	13431	0	3	344215				
kat_arvo	0,999940625	0,794650279	0,794650279	0,794650279	0,794709654	1	1	1	0,999881	0,999881	1	0,616851	0,616851	0,616851	0,616851	0,616821	2,97E-05	0,601265	1	0,999911	*				

\*) ei laskettavissa

Taulukko 2. Käyntiaineiston summamuuttujien arvot muuttujittain

	vars	n	mean	sd	median	trimmed	mad	min	max	range	skew	kurtosis	se	mode
HLKM	1	33675	7,689948033	3,446352557	8	7,489105824	2,9652	1	33	32	0,661906357	0,919013816	0,018780446	8
P_NIMI	2	33675	0	0	0	0	0	0	0	0	NA	NA	0	0
P_RYHM	3	33675	0,127958426	0,437031837	0	0,003266397	0	0	10	10	5,118452079	40,9755928	0,002381548	0
P_AVUST	4	33675	0,135946548	0,445244941	0	0,012471697	0	0	10	10	4,891297238	37,82718452	0,002426304	0
P_YHT	5	33675	0,263904974	0,877677417	0	0,015849449	0	0	20	20	5,048073535	40,13711639	0,004782788	0
KAT_ARVO	6	33675	0,989322671	0,040147351	1	0,999559496	0	0,444444444	1	0,555555556	-6,329249693	53,7940832	0,000218778	1.000000

Taulukko 3. Henkilöstöaineiston kuvaus

Henkilöstötiedot	HLKM	P_NIMI	P_RYHM	P_AVUST	P_YHT
summa	258959	0	4309	4578	8887
kat_arvo	*	1	0,872041574	0,864053452	*

\*) ei laskettavissa

Taulukko 4. Henkilöstöaineiston summamuuttujien arvot muuttujittain

	vars	n	mean	sd	median	trimmed	mad	min	max	range	skew	kurtosis	se	mode
TLKM	1	33669	2,761501678	1,3296821	3	2,629914244	1,4826	1	31	30	3,377888949	34,30872732	0,007246574	2
P_JNRO	2	33669	0	0	0	0	0	0	0	0	NA	NA	0	0
P_TPKOODI	3	33669	2,97009E-05	0,005449854	0	0	0	0	1	1	183,474795	33662,00018	2,97009E-05	0
P_TPLAJI	4	33669	0,037155841	0,286654058	0	0	0	0	15	15	19,50287626	639,9301517	0,001562223	0
P_YHT	5	33669	0,037185542	0,287012636	0	0	0	0	15	15	19,47506478	637,4572748	0,001564177	0
KAT_ARVOh	6	33669	0,994853621	0,031356565	1	1	0	0,666666667	1	0,333333333	-6,678101369	48,51883784	0,000170889	1

Taulukko 5. Toimenpideaineiston kuvaus

Toimenpidetiedot	TLKM	P_JNRO	P_TPKOODI	P_TPLAJI	P_YHT
summa	92977	0	1	1251	1252
kat_arvo	*	1	0,999970299	0,962844159	*
*) ei laskettavissa					

**Taulukko 6.** Toimenpideaineiston summamuuttujien arvot muuttujittain

	vars	n	mean	sd	median	trimmed	mad	min	max	range	skew	kurtosis	se	mode	
RLKM	1	20608	4,700407609	3,904053315	4	4,124514799	4,4478		1	40	39	1,520240246	3,782735085	0,027195548	1
Y_RESKPL	2	20608	5,783967391	7,834187591	4	4,735443959	4,4478		1	706	705	37,20477511	3125,591033	0,054572776	1
P_RYHMA	3	20608	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NA	NA	0	0
P_RESKDI	4	20608	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NA	NA	0	0
P_RESKPL	5	20608	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NA	NA	0	0
P_RESHINTA	6	20608	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NA	NA	0	0
P_YHT	7	20608	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NA	NA	0	0
KAT_ARVOh	8	20608	1	0	1	1	0	1	1	1	0	NA	NA	0	1

**Taulukko 7.** Resurssiaineiston kuvaus

Resurssitiedot	RLKM	Y_RESKPL	P_RYHMA	P_RESKDI	P_RESKPL	P_RESHINTA	P_YHT
summa	96866	119196	0	0	0	0	0
kat_arvo	*	*	1	1	1	1	*
*) ei laskettavissa							

**Taulukko 8.** Resurssiaineiston summamuuttujien arvot muuttujittain

	vars	n	mean	sd	median	trimmed	mad	min	max	range	skew	kurtosis	se	mode
SUKUP	1	33684	2,96877E-05	0,005448641	0	0	0	0	0	1	1	183,515668	33677,00018	2,96877E-05
DG1	2	33684	0,009114119	0,095033259	0	0	0	0	0	1	1	10,33051607	104,7226713	0,000517802
TAKAOS	3	33684	0	0	0	0	0	0	0	0	0 NA	NA	NA	0
TPYKS	4	33684	0	0	0	0	0	0	0	0	0 NA	NA	NA	0
LSALI	5	33684	0	0	0	0	0	0	0	0	0 NA	NA	NA	0
AYKS	6	33684	5,93754E-05	0,007705427	0	0	0	0	0	1	1	129,7593942	16836,00019	4,19841E-05
HOITOMUO	7	33684	0,128250802	0,334373822	0	0,035327297	0	0	0	1	1	2,22348843	2,943988201	0,001821883
KIIR	8	33684	0	0	0	0	0	0	0	0	0 NA	NA	NA	0
TPYTPVM	9	33684	0	0	0	0	0	0	0	0	0 NA	NA	NA	0
TPYTKLO	10	33684	0	0	0	0	0	0	0	0	0 NA	NA	NA	0
TPYAIIKA	11	33684	0	0	0	0	0	0	0	0	0 NA	NA	NA	0
SJNRO	12	33684	0	0	0	0	0	0	0	0	0 NA	NA	NA	0
SALITPVM	13	33684	0,001128132	0,033569224	0	0	0	0	0	1	1	29,72109527	881,3696699	0,000182907
SALITKLO	14	33684	0,001128132	0,033569224	0	0	0	0	0	1	1	29,72109527	881,3696699	0,000182907
SALILPVM	15	33684	0	0	0	0	0	0	0	0	0 NA	NA	NA	0
SALILKLO	16	33684	0	0	0	0	0	0	0	0	0 NA	NA	NA	0
SALIAIIKA	17	33684	0	0	0	0	0	0	0	0	0 NA	NA	NA	0
AVALMAIIKA	18	33684	5,93754E-05	0,007705427	0	0	0	0	0	1	1	129,7593942	16836,00019	4,19841E-05
AAPVM	19	33684	0,205349721	0,403962941	0	0,131698085	0	0	0	1	1	1,458755256	0,127970697	0,002201049
AAKLO	20	33684	0,205349721	0,403962941	0	0,131698085	0	0	0	1	1	1,458755256	0,127970697	0,002201049
ALPVM	21	33684	0,205349721	0,403962941	0	0,131698085	0	0	0	1	1	1,458755256	0,127970697	0,002201049
ALKLO	22	33684	0,205290346	0,403919625	0	0,131623868	0	0	0	1	1	1,45920568	0,129285056	0,002200813
AAIIKA	23	33684	0	0	0	0	0	0	0	0	0 NA	NA	NA	0
TPAPVM	24	33684	0	0	0	0	0	0	0	0	0 NA	NA	NA	0
TPAKLO	25	33684	0	0	0	0	0	0	0	0	0 NA	NA	NA	0
TPLPVM	26	33684	0,000118751	0,010896796	0	0	0	0	0	1	1	91,74557432	8415,500245	5,93727E-05
TPLKLO	27	33684	0,000118751	0,010896796	0	0	0	0	0	1	1	91,74557432	8415,500245	5,93727E-05
TPAIIKA	28	33684	0	0	0	0	0	0	0	0	0 NA	NA	NA	0
LKTKIIR	29	33684	0	0	0	0	0	0	0	0	0 NA	NA	NA	0
ERIKOISALA	30	33684	8,90631E-05	0,009437042	0	0	0	0	0	1	1	105,9433829	11222,33355	5,14191E-05
TLKM	31	33684	2,760717254	1,329905377	3	2,629508683	1,4826	1	31	30	30	3,375419087	34,27640799	0,007246177
P_JNRO	32	33684	0,000445315	0,021098109	0	0	0	0	0	1	1	47,35399369	2240,467233	0,000114956
P_TPWOODI	33	33684	0,000475003	0,021789709	0	0	0	0	0	1	1	45,8482633	2100,125596	0,000118724
P_TPLAJI	34	33684	0,03758461	0,28730928	0	0	0	0	0	15	15	19,37340658	633,7420593	0,001565445
HLKM	35	33684	7,688160551	3,447626383	8	7,487605759	2,9652	1	33	32	32	0,660599435	0,917336031	0,018784877
P_NIMI	36	33684	0,000267189	0,016343981	0	0	0	0	0	1	1	61,15009303	3737,444834	8,90525E-05
P_RYHM	37	33684	0,128191426	0,437205822	0	0,003562417	0	0	0	10	10	5,11149938	40,88723467	0,002382177
P_AVUST	38	33684	0,136177414	0,445409385	0	0,012765326	0	0	0	10	10	4,884971865	37,74968653	0,002426876
P_YHT	39	33684	1,264576654	2,02999867	0	0,904297165	0	0	0	20	20	1,441573143	1,476251839	0,011060733
P_MAX	40	33684	61,34663342	12,35252068	60	60,55829746	13,3434	36	153	117	117	0,72241068	1,321941945	0,067304447
KAT_ARVOh	41	33684	0,975311163	0,041106239	1	0,983294083	0	0,694444444	1	0,305555556	-1,503722888	1,317128403	0,000223973	1

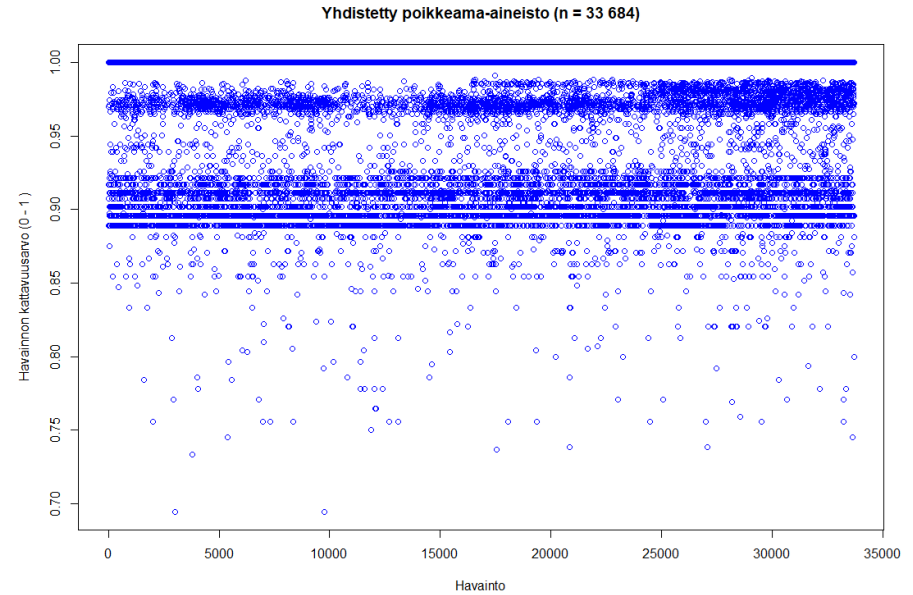
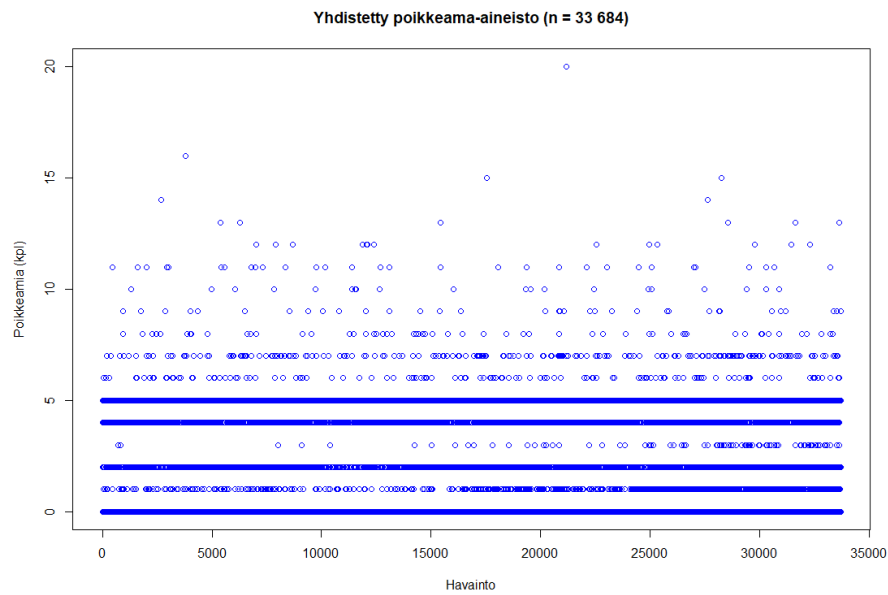
Taulukko 9. Valittujen muuttujien kuvaus yhdistetyllä aineistolla



	SUKUP	DG1	TAKAOS	TPYKS	LSALI	AYKS	HOITOMUO	KIIR	TPYTPVM	TPYTKLO	TPYAICA	SJNRO	SALITPVM	SALITKLO	SALILPVM	SALILKLO	SALIAIKA	AVALMAIKA	AAPVM	AAKLO
Summa	1	307	0	0	0	2	4320	0	0	0	0	0	38	38	0	0	0	2	6917	6917
KAT_ARVom	0,999970312	0,990885881	1	1	1	0,999940625	0,871749198	1	1	1	1	1	0,998871868	0,998871868	1	1	1	0,999940625	0,794650279	0,794650279
	ALPVM	ALKLO	AAIKA	TPAPVM	TPAKLO	TPLPVM	TPLKLO	TPAICA	LKTKIIR	ERIKOISALA	TLKM	P_JNRO	P_TPKOODI	P_TPLAJI	HLKM	P_NIMI	P_RYHM	P_AVUST	P_YHT	P_MAX
Summa	6917	6915	0	0	0	4	4	0	0	3	92992	15	16	1266	258968	9	4318	4587	42596	2066400
KAT_ARVom	0,794650279	0,794709654	1	1	1	0,999881249	0,999881249	1	1	0,999910937	*	0,999554685	0,999524997	0,96241539	*	0,999732811	0,871808574	0,863822586	*	*

Taulukko 10. Valittujen muuttujien summamuuttujan ja kattavuusarvon yhdistetyllä aineistolla

Kuvio 1. Poikkeamien ja kattavuusarvojen hajontakuviot, valittujen muuttujien yhdistetyllä aineistolla

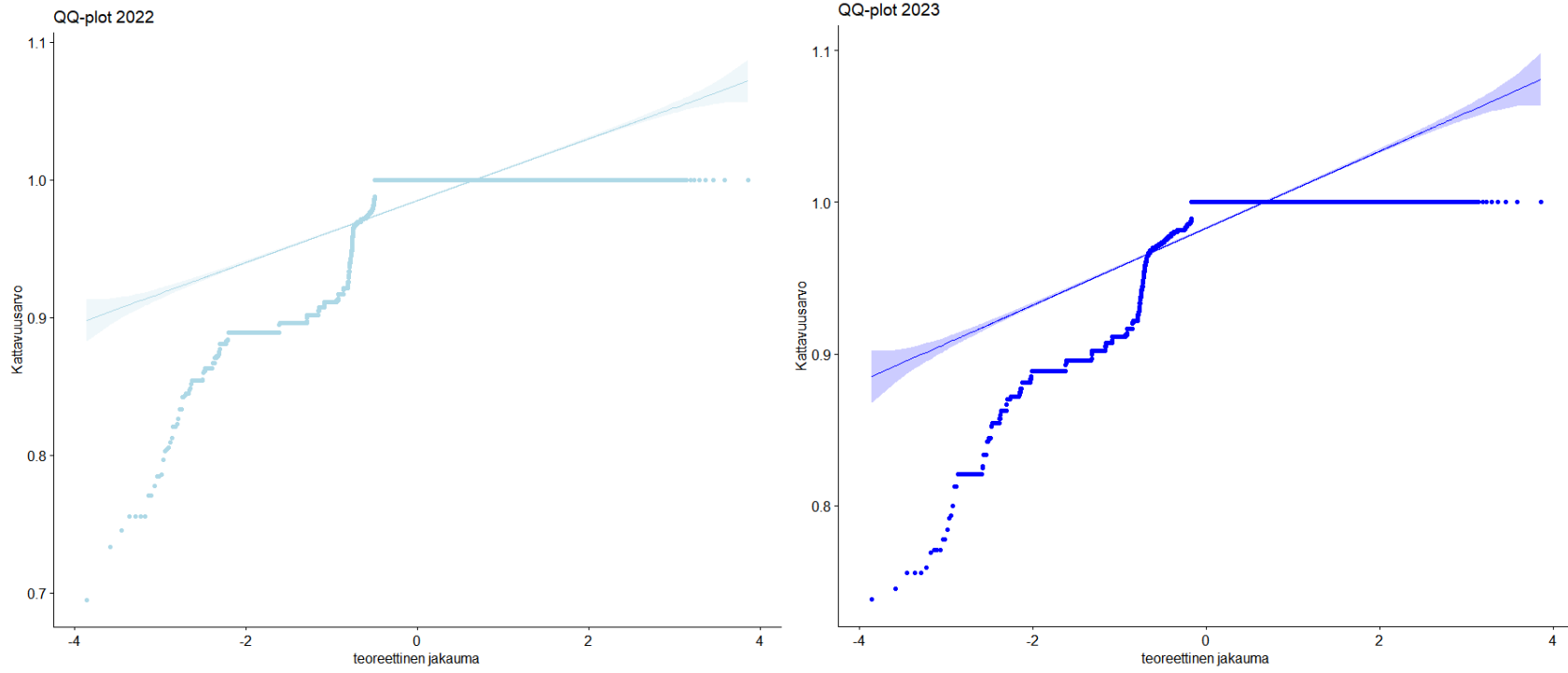


2022	vars	n	mean	sd	median	trimmed	mad	min	max	range	skew	kurtosis	se
SUKUP	1	8943	0	0	0	0	0	0	0	0	0 NA	NA	0
DG1	2	8943	0,010623	0,102524	0	0	0	0	1	1	9,545523	89,12697	0,001084
TAKAOS	3	8943	0	0	0	0	0	0	0	0	0 NA	NA	0
TPYKS	4	8943	0	0	0	0	0	0	0	0	0 NA	NA	0
LSALI	5	8943	0	0	0	0	0	0	0	0	0 NA	NA	0
AYKS	6	8943	0	0	0	0	0	0	0	0	0 NA	NA	0
HOITOMUO	7	8943	0,140445	0,347468	0	0,050594	0	0	1	1	2,069343	2,282434	0,003674
KIIR	8	8943	0	0	0	0	0	0	0	0	0 NA	NA	0
TPYTPVM	9	8943	0	0	0	0	0	0	0	0	0 NA	NA	0
TPYTKLO	10	8943	0	0	0	0	0	0	0	0	0 NA	NA	0
TPYAIIKA	11	8943	0	0	0	0	0	0	0	0	0 NA	NA	0
SJNRO	12	8943	0	0	0	0	0	0	0	0	0 NA	NA	0
SALITPVM	13	8943	0,001006	0,031709	0	0	0	0	1	1	31,46959	988,4459	0,000335
SALITKLO	14	8943	0,001006	0,031709	0	0	0	0	1	1	31,46959	988,4459	0,000335
SALILPVM	15	8943	0	0	0	0	0	0	0	0	0 NA	NA	0
SALILKLO	16	8943	0	0	0	0	0	0	0	0	0 NA	NA	0
SALIAIIKA	17	8943	0	0	0	0	0	0	0	0	0 NA	NA	0
AVALMAIIKA	18	8943	0	0	0	0	0	0	0	0	0 NA	NA	0
AAPVM	19	8943	0,206978	0,405162	0	0,133753	0	0	1	1	1,446285	0,091749	0,004284
AAKLO	20	8943	0,206978	0,405162	0	0,133753	0	0	1	1	1,446285	0,091749	0,004284
ALPVM	21	8943	0,206978	0,405162	0	0,133753	0	0	1	1	1,446285	0,091749	0,004284
ALKLO	22	8943	0,206978	0,405162	0	0,133753	0	0	1	1	1,446285	0,091749	0,004284
AAIIKA	23	8943	0	0	0	0	0	0	0	0	0 NA	NA	0
TPAPVM	24	8943	0	0	0	0	0	0	0	0	0 NA	NA	0
TPAKLO	25	8943	0	0	0	0	0	0	0	0	0 NA	NA	0
TPLPVM	26	8943	0	0	0	0	0	0	0	0	0 NA	NA	0
TPLKLO	27	8943	0	0	0	0	0	0	0	0	0 NA	NA	0
TPAIIKA	28	8943	0	0	0	0	0	0	0	0	0 NA	NA	0
LKTKIIR	29	8943	0	0	0	0	0	0	0	0	0 NA	NA	0
ERIKOISALA	30	8943	0	0	0	0	0	0	0	0	0 NA	NA	0
TLKM	31	8943	2,745947	1,332322	3	2,608386	1,4826	1	29	28	3,765395	42,45592	0,014089
P_JNRO	32	8943	0,000671	0,025895	0	0	0	0	1	1	38,56166	1485,168	0,000274
P_TPKOODI	33	8943	0,000671	0,025895	0	0	0	0	1	1	38,56166	1485,168	0,000274
P_TPLAJI	34	8943	0,000671	0,025895	0	0	0	0	1	1	38,56166	1485,168	0,000274
HLKM	35	8943	7,754109	3,482587	8	7,537945	4,4478	1	27	26	0,656971	0,608011	0,036826
P_NIMI	36	8943	0,000447	0,021145	0	0	0	0	1	1	47,24406	2230,251	0,000224
P_RYHM	37	8943	0,126356	0,447066	0	0	0	0	7	7	5,281589	40,92303	0,004727
P_AVUST	38	8943	0,126356	0,447066	0	0	0	0	7	7	5,281589	40,92303	0,004727
P_YHT	39	8943	1,236162	2,05154	0	0,872257	0	0	16	16	1,448069	1,377821	0,021694
P_MAX	40	8943	61,50017	12,50751	60	60,65744	13,3434	36	150	114	0,752411	1,314813	0,13226
KAT_ARVOh	41	8943	0,975771	0,041528	1	0,983858	0	0,694444	1	0,305556	-1,49787	1,230408	0,000439

Taulukko 11. Alkuvuoden 2022 otoksen kuvaus

2023 vars	n	mean	sd	median	trimmed	mad	min	max	range	skew	kurtosis	se	
SUKUP	1	8943	0,000112	0,010574	0	0	0	0	1	1	94,53572	8936,001	0,000112
DG1	2	8943	0,005703	0,075305	0	0	0	0	1	1	13,12634	170,3199	0,000796
TAKAOS	3	8943	0	0	0	0	0	0	0	0	NA	NA	0
TPYKS	4	8943	0	0	0	0	0	0	0	0	NA	NA	0
LSALI	5	8943	0	0	0	0	0	0	0	0	NA	NA	0
AYKS	6	8943	0,000224	0,014954	0	0	0	0	1	1	66,83563	4465,501	0,000158
HOITOMUO	7	8943	0,128145	0,33427	0	0,03522	0	0	1	1	2,224631	2,949314	0,003535
KIIR	8	8943	0	0	0	0	0	0	0	0	NA	NA	0
TPYTPVM	9	8943	0	0	0	0	0	0	0	0	NA	NA	0
TPYTKLO	10	8943	0	0	0	0	0	0	0	0	NA	NA	0
TPYAIIKA	11	8943	0	0	0	0	0	0	0	0	NA	NA	0
SJNRO	12	8943	0	0	0	0	0	0	0	0	NA	NA	0
SALITPVM	13	8943	0,001677	0,040923	0	0	0	0	1	1	24,35165	591,0688	0,000433
SALITKLO	14	8943	0,001677	0,040923	0	0	0	0	1	1	24,35165	591,0688	0,000433
SALILPVM	15	8943	0	0	0	0	0	0	0	0	NA	NA	0
SALILKLO	16	8943	0	0	0	0	0	0	0	0	NA	NA	0
SALIAIIKA	17	8943	0	0	0	0	0	0	0	0	NA	NA	0
AVALMAIIKA	18	8943	0,000224	0,014954	0	0	0	0	1	1	66,83563	4465,501	0,000158
AAPVM	19	8943	0,21268	0,409226	0	0,140881	0	0	1	1	1,404052	-0,02864	0,004327
AAKLO	20	8943	0,21268	0,409226	0	0,140881	0	0	1	1	1,404052	-0,02864	0,004327
ALPVM	21	8943	0,21268	0,409226	0	0,140881	0	0	1	1	1,404052	-0,02864	0,004327
ALKLO	22	8943	0,212457	0,409069	0	0,140601	0	0	1	1	1,405685	-0,02405	0,004326
AAIIKA	23	8943	0	0	0	0	0	0	0	0	NA	NA	0
TPAPVM	24	8943	0	0	0	0	0	0	0	0	NA	NA	0
TPAKLO	25	8943	0	0	0	0	0	0	0	0	NA	NA	0
TPLPVM	26	8943	0	0	0	0	0	0	0	0	NA	NA	0
TPLKLO	27	8943	0	0	0	0	0	0	0	0	NA	NA	0
TPAIIKA	28	8943	0	0	0	0	0	0	0	0	NA	NA	0
LKTKIIR	29	8943	0	0	0	0	0	0	0	0	NA	NA	0
ERIKOISALA	30	8943	0,000335	0,018313	0	0	0	0	1	1	54,5619	2975,334	0,000194
TLKM	31	8943	2,790674	1,285213	3	2,672257	1,4826	1	17	16	2,0497	9,940358	0,01359
P_JNRO	32	8943	0,000224	0,014954	0	0	0	0	1	1	66,83563	4465,501	0,000158
P_TPKOODI	33	8943	0,000335	0,018313	0	0	0	0	1	1	54,5619	2975,334	0,000194
P_TPLAJI	34	8943	0,14011	0,543299	0	0,011321	0	0	15	15	10,21148	176,6259	0,005745
HLKM	35	8943	7,858772	3,467984	8	7,679385	2,9652	1	29	28	0,608821	0,793635	0,036672
P_NIMI	36	8943	0,000224	0,014954	0	0	0	0	1	1	66,83563	4465,501	0,000158
P_RYHM	37	8943	0,142681	0,451635	0	0,019706	0	0	6	6	4,531542	29,85549	0,004776
P_AVUST	38	8943	0,160125	0,467305	0	0,040112	0	0	6	6	4,143344	25,48948	0,004942
P_YHT	39	8943	1,432293	2,05909	0	1,101188	0	0	15	15	1,333972	1,248563	0,021774
P_MAX	40	8943	61,94834	12,3536	63	61,30524	13,3434	36	132	96	0,573521	0,739849	0,130633
KAT_ARVOh	41	8943	0,972344	0,041493	1	0,979815	0	0,738095	1	0,261905	-1,40245	1,084815	0,000439

Taulukko 12. Alkuvuoden 2023 otoksen kuvaus

**Kuvio 2.** Alkuvuosien otosten normaalijakauman todennäköisyyskuviot

Nimike	Tilatut	Kulutetut	2 ME	Tarkkuus %	Tarkkuus min	Tarkkuus max
HARH23	120	<b>119</b>	12	<b>99,2</b>	108	132
HARH36	264	202	12	76,5	252	276
HAR9F	180	167	12	92,8	168	192
LF4418	63	<b>63</b>	12	<b>100,0</b>	51	75
48645B	48	0	24	0,0	24	72
PS210-030S	109	0	2	0,0	107	111
PS200-001	3	0	8	0,0	-5	11
480460	108	<b>97</b>	12	89,8	96	120
48360B	168	36	24	21,4	144	192
48360G	144	67	24	46,5	120	168
EGTB0535FCS	305	<b>311</b>	10	<b>102,0</b>	295	315
LF1923	96	88	12	91,7	84	108
LF1937	84	<b>111</b>	12	<b>132,1</b>	72	96
LF2019	252	228	12	90,5	240	264
TB-0520FCS	295	159	10	53,9	285	305
TB0009OF	95	<b>100</b>	10	<b>105,3</b>	85	105

**Taulukko 13.** Tilatut ja kulutetut hoitotarvikkeet

# TIETEELLISEN TUTKIMUKSEN TIETOSUOJASELOSTE

Laatimispvm: 18.5.2023

Tietosuojaseloste sisältää ne tiedot, jotka tulee kertoa tutkittaville käsiteltäessä henkilötietoja tieteellisessä tutkimuksessa sekä käsittelytoimista tehtävän selosteen tiedot. Informointivelvoitteesta säädetään EU:n yleisen tietosuoja-asetuksen (EU 2016/679) artikloissa 12–14 ja käsittelytoimista tehtävästä selosteesta artikkelissa 30.

Tietosuojaselosteessa kuvataan henkilötietojen käsittely ja sillä osoitetaan, että tutkimuksessa noudatetaan tietosuojalainsäädäntöä. Tietosuojaseloste voi toimia myös pohjana tutkittaville annettavan informaation laatimiseen.

## 1. Tutkimuksen nimi

**Leikkaustoiminnassa tuotetun toimenpide- ja resurssitiedon kattavuus ja tarkkuus.**

## 2. Tutkimuksen rekisterinpitäjä ja yhteystiedot

- Täydentävän rahoituksen sopimustutkimus/hanke.

Itä-Suomen yliopisto, PL 1627, 70211 Kuopio, puhelinvaihtelue 0294 45 1111, sähköposti: [kirjaamo@uef.fi](mailto:kirjaamo@uef.fi)

- Perusrahalta tai henkilökohtaisella apurahalla tehtävä tutkimus

[Tutkija tai tutkimusryhmä on rekisterinpitäjä, jos tutkimusta tehdään perusrahalta tai tutkijan henkilökohtaisella apurahalla siten, että kyseessä ei ole yliopiston sopimustutkimus, ei tehdä oikeuksiensiiirtoja ja tutkija/tutkimusryhmä omistaa tutkimusdatan. Kirjaa tähän tutkijan/tutkimusryhmän nimi ja yhteystiedot]

- Opinnäytetyö (kandidaatti- tai pro gradu -tutkielma, väitöskirja)



- Yhteisrekisterinpitäjä

[Jos kaksi tai useampi rekisterinpitäjä yhdessä määrittelee henkilötietojen käsittelyn tarkoitukset ja keinot, on kyseessä yhteisrekisterinpitäjä. Kirjaa tähän yhteisrekisterinpitäjien nimet ja yhteystiedot.]

### 3. Tutkimuksen osapuolet ja vastuunjako

Pohjois-Savon hyvinvointialue, Kuopion yliopistollinen sairaala toimittaa tutkimusaineiston  
Päivi Nurmela toimitetun aineiston tutkija

### 4. Tutkimuksen ohjaaja, vastuullinen johtaja tai siitä vastaava ryhmä

TtT, prof. Ulla-Mari Kinnunen, UEF  
TtT, johtajaylihoitaja, Minna Mykkänen, Pohjois-Savon hyvinvointialue

### 5. Tutkimuksen suorittajat

Päivi Nurmela

### 6. Tietosuojavastaavan yhteystiedot

Tietosuojavastaavaa ei tarvitse nimittää.

### 7. Yhteyshenkilö henkilötietojen käsittelyyn liittyvissä asioissa

Päivi Nurmela, painu@student.uef.fi

### 8. Tutkimuksen luonne

Kertatutkimus   
Seurantatutkimus 

### 9. Tutkimusaineiston säilyttäminen, hävittäminen tai arkistointi

**Tutkimusaineiston säilytysaika tutkimustarkoituksessa** (käyttötarkoituksen mukainen säilytysaika):

19.6.2023- 31.12.2025

Tutkimus päättyy 31.12.2025, tämän jälkeen tiedot hävitetään tutkimusympäristön käytänteiden mukaisesti

Henkilötietojen käsittely tutkimuksen päättymisen jälkeen:

- Henkilötietoja sisältävä tutkimusaineisto hävitetään
- Henkilötietoja sisältävä tutkimusaineisto arkistoidaan
  - ilman tunnistetietoja
  - tunnistetiedoin

Jos tutkimusaineisto arkistoidaan, niin mikä on arkistointipaikka:

## 10. Mikä on henkilötietojen käsittelytarkoitus?

Henkilötietojen käsittelyn tarkoitus on tieteellinen tutkimus.

Tutkimuksen tarkoituksena on kuvailla leikkaustoiminnassa potilasasiakirjoihin tuotettua kustannustietoa ja arvioida sen laatua, keskittyen kustannustiedon kattavuuteen ja tarkkuuteen. Tutkimuskysymykset ovat:

- Miten kattavasti leikkaustoiminnan potilasasiakirjoihin on tuotettu kustannustietoa?
- Miten tarkasti potilasasiakirjoihin kirjatut ”kalliit tarvikkeet” vastaavat tarviketilausten määriä?

## 11. Millä perusteella henkilötietoja käsitellään?

Henkilötietojen käsittely edellyttää aina laista löytyvää käsittelyperustetta. Tässä tutkimuksessa käsittelyperuste <sup>Q</sup> on:

- yleistä etua koskeva tehtävä/rekisterinpitäjälle kuuluvan julkisen vallan käyttö, tarkemmin:
  - tieteellinen tai historiallinen tutkimus tai tilastointi
  - tutkimusaineistojen ja kulttuuriperintöaineistojen arkistointi
  - yleisen edun mukaisen viranomaistehtävän suorittaminen
- rekisterinpitäjän tai kolmannen osapuolen oikeutettujen etujen toteuttaminen mikä oikeutettu etu on kyseessä:
- rekisteröidyn suostumus <sup>Q</sup>
- rekisterinpitäjän lakisääteisen veloitteen noudattaminen säädökset:

Tutkimuksessa käsitellään erityisiä henkilötietoryhmiä koskevia henkilötietoja tai rikostuomioihin ja rikkomuksiin liittyviä henkilötietoja <sup>Q</sup>. Niiden käsittelylle tarvittava erityisperuste on:

- yleisen edun mukainen arkistointitarkoitus, tieteellinen tai historiallinen tutkimus, tilastointi
- rekisteröidyn nimenomainen suostumus
- tärkeä yleinen etu koskeva syy lainsäädännön nojalla
- kansanterveyteen liittyvä yleinen etu

## 12. Mitä henkilötietoja tutkimusaineisto sisältää?

1	TMPKID	Toimenpidekäynnin tunniste
2	SUKUP	Potilaan sukupuoli
3	TPNRO "tuopnro"	Tuotepäätösnumero
4	DG1	Leikkausindigaatio dg1
5	DG2	Leikkausindigaatio dg2
6	DG3	Leikkausindigaatio dg3
7	DG4	Leikkausindigaatio dg4
8	DG5	Leikkausindigaatio dg5



9	TAKAOS	Lähetävä yksikkö
10	TMPYKS "tpyks"	Toimenpideyksikkö
11	LSALI	Leikkaussali
12	ANYKS "ayks"	Anestesiayksikkö
13	HERYKS "hyks"	Heräämöyksikkö
14	HSALI "hhuone"	Heräämösali
15	TMPKT "uusinta"	Toimenpidekäynnin tyyppi
16	HOITOM "hoitomuo"	Hoitomuoto
17	KIIR	Kiireellisyys
18	TMPTULO "tpytpvm"	Toimenpideyksikköön tulopäivä
19	TMPKLO "tpytklo"	Toimenpideyksikköön tuloaika
20	TMPYAIKA "tpyaika"	Toimenpideyksikköaika
21	SJNRO	Järjestysnumero salissa
22	SALIALKU "salitpvm"	Saliintulopäivä
23	SALIKLOA "salitklo"	Saliintuloaika
24	SALILOPPU "salilpvm"	Salista siirron päivä
25	SALIKLOL "salilklo"	Salista siirron aika
26	LKESTO "saliaika"	Saliaika
27	ANALKU "aapvm"	Anestesian aloituspäivä
28	ANKLOA "aaklo"	Anestesian aloitusaika
29	ANLOPPU "alpvm"	Anestesian loppupäivä
30	ANKLOL "alklo"	Anestesian loppuaika
31	ANAICA "a aika"	Anestesia-aika
32	TMPALKU "tpapvm"	Toimenpiteen aloituspäivä
33	TMPKLOA "tpaklo"	Toimenpiteen aloitusaika
34	TMPLOPPU "tplpvm"	Toimenpiteen lopetuspäivä
35	TMPKLOL "tplklo"	Toimenpiteen lopetusaika
36	TMPAICA "tpaika"	Toimenpideaika
37	HERALKU "htpvm"	Heräämööntulopäivä
38	HERKLOA "htklo"	Heräämööntuloaika
39	HERLOPPU "hlpvm"	Heräämöstälähtöpäivä
40	HERKLOL "hkllo"	Heräämöstälähtöaika
41	HERAICA "haika"	Heräämöaika
42	HERANES "hkoodi"	Heräämön anestesiakoodi
43	AVALMAICA	Valmisteluaika
44	HINDEKSI	Hoitoisuusindeksi
45	LKTKIIR	Lääketeollinen kiireellisyys
46	ERIKOISA	Erikoisala
47	JNRO	Toimenpiteen järjestysnumero
48	TMPKOODI "tpkoodi"	Toimenpide (sl-koodi)
49	TMPLAJI "tplaji"	Toimenpiteen laji (TPLAJI)
54	HNIMI	Henkilöstön nimi - pseudonymisoituna
55	HRYHMA	Henkilöstöryhmä
56	PAVUST	Avustaja - pseudonymisoituna
57	Käytetyt tarvikkeet ja implantit	Implantteihin ja materiaaleihin kirjatut tarvikkeet

### 13. Mistä lähteistä henkilötietoja kerätään?

Henkilötietoja kerätään tutkimukseen seuraavista lähteistä:

- Suoraan tutkimukseen osallistuvilta
  - Haastattelu
  - Videointi
  - Sähköinen kyselylomake (Webropol, Redcap tai vastaava)
  - Postissa lähetettävä kyselylomake
  - Muu tapa, mikä:
- Muualta kuin tutkimukseen osallistuvilta, mistä ja mitä tietoja:  
Leikkauskohtaiset muuttujatiedot, kts. kohta 14, potilastietojärjestelmästä
- Tutkittavalla ei ole velvollisuutta toimittaa tarvittavia henkilötietoja, osallistuminen on vapaaehtoista

### 14. Tietojen siirto/luovuttaminen tutkimusryhmän ulkopuolelle

Tietoja ei siirretä tutkimusryhmän ulkopuolelle.

### 15. Tietojen siirto/luovuttaminen EU:n tai ETA:n ulkopuolelle

Tutkimusrekisteristä ei siirretä tai luovuteta tietoja EU:n tai ETA:n ulkopuolelle.

### 16. Automatisoitu päätöksenteko ja profilointi

Automatisoidulla päätöksellä tarkoitetaan henkilön tiettyjen ominaisuuksien arviointiin tarkoitettua päätöstä, joka tehdään ainoastaan automaattisen tietojenkäsittelyn avulla ja josta aiheutuu rekisteröidylle oikeudellisia vaikutuksia tai joka muuten vaikuttaa häneen merkittäväällä tavalla. Esimerkkejä automatisoidusta päätöksenteosta ovat mm. luottokelpoisuuspäätökset ja profilointi.

Tieteellisessä tutkimuksessa henkilötietojen käsittelyä ei käytetä osallistujia koskevaan päätöksentekoon eikä profilointiin.

### 17. Henkilötietojen suojauksen periaatteet

Tutkimuksen osalta on tehty eettinen ennakoarviointi:

- Kyllä  
Puoltavan lausunnon antanut tutkimuseettinen toimikunta:
- Ei

Tietojärjestelmissä käsiteltävät tiedot on suojattu seuraavasti:

- käyttäjätunnuksella  salasanalla  käytön rekisteröinnillä  kulunvalvonnalla (fyysinen tila)
- muu tapa, mikä:

**Pseudonymisointi ja anonymisointi:**

Tieteellisessä tutkimuksessa on tarpeellista säilyttää tutkimusaineistot, jotta tutkimustulokset voidaan verifioida ja jo kerätyjä tutkimusaineistoja voidaan käyttää jatkotutkimukseen ja uusiin tieteellisiin tutkimuksiin. Tutkimusaineistot anonymisoidaan tai pseudonymisoidaan aina, kun se on mahdollista. Tutkimustulokset julkaistaan siinä muodossa, ettei yksittäinen henkilö ole yleisesti tunnistettavissa. Erityistapauksissa esim., kun haastatellaan kuvataiteilijoita heidän teoksistaan, voi olla perusteltua ilmaista tekijät. Tässä tutkimuksessa:

- Aineisto anonymisoidaan (kaikki tunnistetiedot poistetaan täydellisesti, jotta paluuta tunnisteteolliseen tietoon ei ole eikä aineistoon voida yhdistää uusia tietoja)
- Suorat tunnistetiedot poistetaan (pseudonymisointi)
  - Tunnisteellisuuteen voi palata ja aineistoon voidaan yhdistää uusia tietoja (koodiavain tai vastaava)
  - Aineisto analysoidaan käyttäen vain epäsuoria tunnistetietoja
- Aineisto sisältää vain epäsuoria tai pseudonyymejä tunnistetietoja
- Aineisto analysoidaan suoran tunnistetiedoin, koska (peruste suorien tunnistetietojen säilyttämiselle):

Suojatoimet arkaluonteisten tietojen osalta:

- Tutkimussuunnitelma
- Tutkimuksen vastuuhenkilö, kuka: Ulla-Mari Kinnunen
- Henkilötietoja käsitellään ja luovutetaan vain tutkimustarkoituksiin ja toimitaan siten, että tiettyä henkilöä koskevat tiedot eivät paljastu ulkopuolisille
- Tutkimuksen osalta on tehty tietosuojan vaikutustenarviointi

## 18. Tutkimukseen osallistuvan oikeudet ja niiden rajoittaminen

Rekisteröidyllä on tietosuojasetuksen mukaan oikeus:

- saada tietoa henkilötietojen käsittelystä, ellei laissa ole erikseen säädettyä poikkeusta
- tarkastaa itseään koskevat tiedot
- oikaista tietojaan
- poistaa tietonsa (ei sovelleta, jos käsittelyperuste on lakisääteinen tai yleisen edun mukainen tehtävä)
- rajoittaa tietojensa käsittelyä
- vastustaa tietojensa käsittelyä, jos käsittelyperuste on yleinen tai oikeutettu etu
- pyytää itse toimittamiensa henkilötietojen siirtämistä järjestelmästä toiseen, jos käsittelyperuste on suostumus
- peruuttaa antamansa suostumus
- henkilötietojen oikaisua/poistoa/käsittelyn rajoitusta koskeva rekisterinpitäjän ilmoitusvelvollisuus
- olla joutumatta automaattisen päätöksenteon kohteeksi (rekisteröity voi sallia automaattisen päätöksenteon suostumuksellaan)
- tehdä ilmoitus Tietosuojavaltuutetun toimistoon, mikäli katsoo, että häntä koskevien henkilötietojen käsittelyssä on rikottu voimassa olevaa tietosuojalainsäädäntöä

Rekisteröity voi käyttää oikeuksiaan ottamalla yhteyttä tutkimuksen yhteyshenkilöön tai tietosuojavastaavaan. Lisätietoja rekisteröidyn oikeuksista antavat tutkimuksen yhteyshenkilö ja/tai tutkimuksen tietosuojavastaava.

Jos henkilötietojen käsittely tutkimuksessa ei edellytä rekisteröidyn tunnistamista ilman lisätietoja eikä rekisterinpitäjä pysty tunnistamaan rekisteröityä, niin oikeutta tietojen tarkastamiseen, oikaisuun, poistoon, käsittelyn rajoittamiseen, ilmoitusvelvollisuuteen ja siirtämiseen ei sovelleta.

Tutkimukseen osallistuvan oikeuksista poikkeaminen on tarpeen ja perusteltua, jos tutkimuksella on yleisen edun mukaiset tarkoitukset ja tutkimukseen osallistuvan oikeudet todennäköisesti estävät tarkoitusten saavuttamisen tai vaikeuttavat sitä suuresti ja tällaiset poikkeukset ovat tarpeen näiden tarkoitusten täyttämiseksi.

- Rekisteröidyn oikeuksista ei poiketa tässä tutkimuksessa

Seuraavista rekisteröidyn EU:n yleisen tietosuoja-asetuksen mukaisista oikeuksista tullaan todennäköisesti poikkeamaan tässä tutkimuksessa:

- Rekisteröidyn oikeus saada tietoa henkilötietojen käsittelystä (informointivelvoitteesta voi poiketa tieteellisessä tutkimuksessa tietosuoja-asetuksen art. 14 kohdan 5b perusteella, jolloin tulee tehdä tietosuojaan vaikutustenarviointi sekä saattaa tutkimuksen tiedot julkisesti saataville)
- Rekisteröidyn oikeus tarkistaa itseään koskevat tiedot
- Rekisteröidyn oikeus tietojensa oikaisemiseen
- Rekisteröidyn oikeus käsittelyn rajoittamiseen
- Rekisteröidyn oikeus vastustaa henkilötietojensa käsittelyä

Perustelut rekisteröidyn oikeuksista poikkeamiselle:

Seuraavat suojatoimet on toteutettu tässä tutkimuksessa, jotta tutkimukseen osallistuvan oikeuksista voidaan poiketa:

- Tutkimustiedote on saatettu julkisesti saataville ja tutkimuksesta on tehty tietosuojaan vaikutustenarviointi (poikettaessa tutkittavien informoinnista)
- Henkilötietojen käsittely perustuu tutkimussuunnitelmaan
- Tutkimuksella on vastuuhenkilö tai siitä vastaava ryhmä
- Henkilötietoja käytetään ja luovutetaan vain historiallista tai tieteellistä tutkimusta taikka muuta yhteensopivaa tarkoitusta varten sekä muutoinkin toimitaan niin, että tiettyä henkilöä koskevat tiedot eivät paljastu ulkopuolisille
- Tutkimuksessa käsitellään ns. arkaluonteisia tietoja ja siitä on tehty vaikutustenarviointi, joka on toimitettu tietosuojavaltuutetun toimistoon ennen käsittelyn aloittamista (poikettaessa tarkastus-, oikaisu-, rajoittamis- ja vastustusoikeudesta)

## Kustannusarvio

Tutkimus on omakustanteinen. Kustannuksia aiheutuu Istekki Oy:lta tilattavasta akkreditoidusta tietoturvalisesta tietojenkäsittely-ympäristöstä.

Selite	Kustannus/€
Tutkijan työtila, avausmaksu	270 €
Tutkijan työtila, lopetusmaksu	240 €
Minuuttipohjainen maksu työtilan käytöstä, arvio	390 €
<b>yht.</b>	<b>900 €</b>

---

Päivi Nurmela, Hämeenlinna 24.04.2023