

Opinnäytetyö YAMK

Sosiaali- ja terveystieteiden YAMK, Terveysteknologia

16.4.2024

Eeva Toiviainen

Älykkään lähetelajittelijan käytön
vaikuttavuuden arviointi Helsingin
yliopistollisen sairaalan
potilaslähetekäsittelyssä

Opinnäytetyö YAMK | tiivistelmä

Turun ammattikorkeakoulu

Sosiaali- ja terveystieteiden YAMK, Terveysteknologia

2024 | 47 sivua, 3 liitesivua

Eeva Toiviainen

Älykkään lähetelajittelijan käytön vaikuttavuuden arviointi Helsingin yliopistollisen sairaalan potilaslähetekäsittelyssä

Tekoälyn ja robotiikan käytön keskeinen mahdollisuus terveydenhuollossa on hoitaa rutiinitehtäviä, jolloin ammattilaisille jää enemmän aikaa asiakas- ja potilastyöhön. Tekoälyä ja koneoppimista hyödyntävien älykkäiden järjestelmien käyttö voi vähentää esimerkiksi potilaiden hoitoon pääsyyn liittyviä kustannuksia, kun hoitohenkilökunnan työaika voidaan kohdentaa oikein. Helsingin Yliopistollinen sairaala (HUS) on jo vuodesta 2018 toteuttanut potilaslähetteen lajittelua ohjelmistorobotiikalla, ja vuonna 2021 lähetetoimintaan lisättiin erikoisalakohdainen tekoälykomponentti ÄLLi eli Älykäs lähetelajittelija, joka hyödyntää lähetetekstiä ja lähetteen tietoja lähetteen lajittelun päättelyyn.

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli arvioida kyselytutkimuksen avulla ÄLLi:n käyttöönoton vaikutuksia lähetekäsittelyssä työskentelevien työntekijöiden työhön ja työaikaan sekä arvioida toiminnan kustannusvaikuttavuutta, lähetelajittelun automaatiotasoa, sekä lähetelajittelun nopeutta. Työn tavoitteena oli luoda Älykkään lähetelajittelijan vaikuttavuuden arvioinnin malli.

Kyselytutkimuksen mukaan ÄLLi:n käyttöönotto on pääosin vähentänyt osastosihteerien lähetelajitteluun käyttämää työaika. Iso osa vastaajista kuitenkin koki, ettei työaika ole säästynyt tai että työaika on jopa lisääntynyt. Tulokset olivat verrannollisia vastaajien ammattiryhmään ja arvioitu työajansäästö vastasi aiempia ÄLLi:n arviointeja. Vaikuttavuuden arvioinnin mukaan lähetelajittelun automaatiotasoa on kasvanut käyttöönoton jälkeen. Lähetelajittelu vaikuttaa myös nopeutuneen joissain lähetekesköksissä. Opinnäytetyön tuotoksena syntyi Älykkään lähetelajittelijan vaikuttavuuden arvioinnin malli.

Asiasanat:

Älykäs automaatio, potilaslähete, vaikuttavuus, vaikuttavuuden arviointi, terveysteknologia, työn muutos.

Master'S Thesis | Abstract

Turku University of Applied Sciences

Master of Social Services and Health Care, Health Technology

2024 | 47 pages, 3 pages in appendices

Eeva Toiviainen

Intelligent Referral Handler in Helsinki University Hospital's patient referral handling

The main opportunity of using artificial intelligence and robotics in healthcare is to handle routine tasks, allowing professionals more time for customer and patient care. The use of intelligent systems utilizing AI and machine learning can reduce costs associated with patient care access, as healthcare personnel's work time can be allocated more efficiently. Helsinki University Hospital (HUS) has been implementing the sorting of patient referrals using robotic process automation since 2018, and in 2021, a specialty-specific AI component called ÄLLi, Intelligent Referral Handler, was added to the referral process. ÄLLi utilizes referral text and information to make sorting decisions.

The purpose of this thesis was to evaluate, through a survey, the effects of implementing ÄLLi on the work and working hours of employees involved in referral processing, as well as to assess cost-effectiveness, automation level, and speed of referral processing. The aim was to create a model for evaluating the effectiveness of the Intelligent Referral Handler.

According to the survey, the implementation of ÄLLi has mostly reduced the time spent by ward secretaries on referral sorting. However, a significant portion of respondents felt that no time had been saved or that working hours had even increased. The results were proportional to the respondents' professional groups, and the estimated time savings were consistent with previous evaluations of ÄLLi. According to the effectiveness assessment, the level of automation in referral processing has increased after implementation. Referral sorting also appears to have accelerated in some referral centers. The output of the thesis was the creation of a model for evaluating the effectiveness of the Intelligent Referral Handler.

Keywords:

Intelligent automation, patient referral handling, effectiveness, effectiveness assessment, health technology, workflow change.

Sisältö

1 Johdanto	7
2 Kohdeorganisaatio	8
3 Teoreettinen viitekehys	10
3.1 Ohjelmistorobotiikka ja älykäs automaatio	11
3.2 Potilasläheteprosessi ja Älykäs lähetelajittelija	12
3.3 Vaikuttavuus ja vaikuttavuuden arviointi	15
3.4 Kustannusvaikuttavuus	18
3.5 Digitalisaation ja älykkään automaation vaikutus työhön	19
3.6 Tekoälyn eettinen ja lainsäädännöllinen näkökulma	20
3.7 Vaikuttavuuden arviointi terveysteknologian näkökulmasta	21
4 Opinnäytetyön tarkoitus, tavoite ja tuotos	23
5 Kyselytutkimuksen toteuttaminen	24
5.1 Menetelmä	24
5.2 Kyselylomakkeen rakenne ja sisältö	25
5.3 Aineiston analyysi	27
6 Eettisyys ja luotettavuus	29
7 Tulokset	31
7.1 Kyselytutkimuksen tulokset	31
7.1.1 Strukturoitujen kysymysten vastausten analysointi	31
7.1.2 Avointen kysymysten vastausten analysointi	35
7.2 Kustannusvaikuttavuuden arviointi	36
7.3 Lähetelajittelun automaatiotason ja nopeuden arviointi	37
7.3.1 Lähetelajittelun automaatiotason arviointi	37
7.3.2 Lähetelajittelun nopeuden arviointi	38
7.4 Johtopäätökset	42
8 Tuotos	43

9 Pohdinta	45
9.1 Tulosten pohdinta	45
9.2 Opinnäytetyön pohdinta ja jatkokehittämissuhteet	47
Lähteet	48

Taulukot

Taulukko 1. ÄLLi:n käyttöönottoaikajaksot lähetekeskuksittain.	13
Taulukko 2. Vastaajien ammattiryhmät.	31
Taulukko 3. Lähetekeskusten lähetekäsittelyn automaatiotaso (HUS 2023g).	38

Kuviot

Kuvio 1. Lähetekeskukset ja lähetemäärät lokakuussa 2023 (HUS 2023f).	9
Kuvio 2. ÄLLi:n toimintaprosessi (HUS 2022a.)	14
Kuvio 3. Vaikuttavuusketju (mukaillen Heliskoski ym. 2018).	17
Kuvio 4. Aineiston analyysipolku.	28
Kuvio 5. Älykkään lähetelajittelijan vaikutus työajankäyttöön.	32
Kuvio 6. Arvio säästyneestä työajasta tunteina päivässä.	33
Kuvio 7. Kokemus vaikutuksesta työaikaan ammattiryhmittäin.	34
Kuvio 8. Arvio säästyneestä työajasta ammattiryhmittäin.	34
Kuvio 9. Esimerkit aineiston analysoinnista sisällönanalyysin polun mukaisesti.	35
Kuvio 10. Gastroenterologian ja vatsaelinkirurgian lähetekeskuksen lähetelajittelun keskimääräinen nopeus ajalla 11/2020–11/2023.	40
Kuvio 11. Naistentautien lähetekeskuksen lähetelajittelun keskimääräinen nopeus ajalla 11/2020–11/2023.	40
Kuvio 12. Ihotautien lähetekeskuksen lähetelajittelun keskimääräinen nopeus ajalla 11/2020–11/2023.	41

Kuvio 13. Ortopedian lähetekeskuksen lähetelajittelun keskimääräinen nopeus ajalla 11/2020–11/2023. 41

Kuvio 14. Älykkään lähetelajittelijan vaikuttavuuden arvioinnin malli (Toiviainen 2024). 43

Liitteet

Liite 1. Saatekirje ja kyselylomake

1 Johdanto

Sosiaali- ja terveysministeriön (STM) sekä Terveyden- ja hyvinvoinnin laitoksen (THL) *Hyvinvoinnin tekoäly ja robotiikka (Hyteairo)* -ohjelman loppuraportin mukaan tekoälyn ja robotiikan avulla pystytään kehittämään entistä parempia palveluita kansalaisille ja heitä hoitavien ammattilaisten käyttöön. Tekoälyn ja robotiikan keskeinen mahdollisuus sosiaali- ja terveysalalla on hoitaa rutiinitehtäviä, jolloin ammattilaisille jäisi enemmän aikaa asiakas- ja potilastyöhön. (STM 2022, 3.)

Tekoälyä ja koneoppimista hyödyntävien älykkäiden järjestelmien käyttö voi vähentää potilaiden hoitoon pääsyyn liittyviä kustannuksia, kun resursseja esimerkiksi hoitohenkilökunnan työaikaa voidaan kohdentaa oikein (Tenhunen ym. 2018, 145). Kuitenkin Kääriäisen ym. (2018, 6) mukaan on huomioitava, että ohjelmistorobotiikan, tekoälyn sekä koneoppimisen tuottavuusvaikutusten todentaminen ja mittaaminen on hyvin haastavaa kunnollisten mittareiden puuttuessa. *Julkishallinnon digitalisaatio* -selvityksen mukaan (Parviainen ym. 2017, 51) digitalisaation tuottavuuden ja hyötyjen mittaaminen ei ole vielä riittävän kehittynyttä, vaan mittaaminen keskittyy palveluiden käyttöön ja saatavuuteen.

Helsingin Yliopistollinen sairaala (HUS) on jo vuodesta 2018 toteuttanut potilaslähetteidensä lajittelua ohjelmistorobotiikalla, ja vuonna 2021 lähetetoimintaan lisättiin erikoisala-kohtainen tekoälykomponentti ÄLLi eli Älykäs lähetelajittelija, joka hyödyntää lähetetekstiä ja lähetteen tietoja lähetteen lajittelun päättelyyn. Älykäs lähetelajittelija -projektin tavoitteena on ollut lisätä lähetelajittelun automaatiotasoa lisäämällä lähetelajitteluun lähetetekstiä ymmärtävä tekoälykomponentti (HUS 2021a, 5). ÄLLi:n tavoitteena on ollut myös nopeuttaa ja tasata potilaslähetteidensä käsittelyä. ÄLLi:n käytön oletetaan myös vapauttavan työntekijöiden, etenkin osastosihteerien, sairaanhoitajien ja kättilöiden työaikaa muille tehtäville.

Tämä opinnäytetyö oli osa Älykkään lähetelajittelijan vuoden 2023 vuosikatselmointia, ja työn tarkoituksena oli arvioida ÄLLi:n käyttöönoton vaikutuksia lähetekäsittelyyn sekä lähetekäsittelyssä työskentelevien työntekijöiden työhön ja työaikaan. Työn tavoitteena oli luoda Älykkään lähetelajittelijan vaikuttavuuden arvioinnin malli.

2 Kohdeorganisaatio

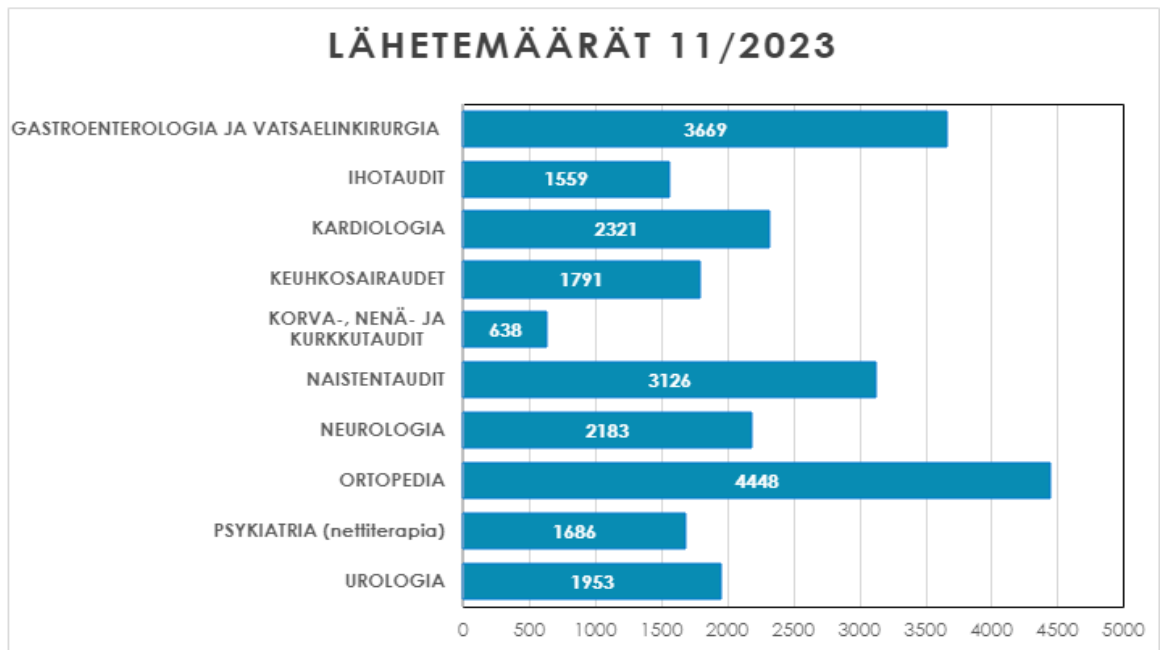
Suomen suurimpana erikoissairaanhoidon toimijana Helsingin Yliopistollinen sairaala (HUS) on myös alan suurin tieteellinen toimija yhdessä Helsingin yliopiston sekä alueen muiden oppilaitosten kanssa. Vaikuttavuus on nostettu HUSin visioon “Vaikuttavinta hoitoa yhdessä” sekä HUSin strategiaan päämääriin (2023–2027) kuuluvat jatkuva parantaminen ja uudistaminen. HUSin arvoista edelläkävijyys näkyy jatkuvana tutkimuksena ja kehittämisenä, joilla turvataan hoidon korkea laatu ja vaikuttavuus. (HUS n.d. a.)

HUSin toimintaan kuuluu digitaalisten palveluja kehittäminen. HUS Tietohallinto kehittää uusia innovaatioita, hyödyntäen robotiikkaa sekä tekoälyä, ja kehittää ohjelmistotuotteita sekä digitaalisia palveluita yhdessä HUSin muiden ammattiryhmien kanssa. (HUS n.d. b.) HUS on tekoälyn hyödyntämisessä yksi edistyksellisimmistä erikoissairaanhoidon toimijoista, ja HUS Tietohallinnolla on tarvittavat sertifikaatit (ISO 9001, ISO 13485 ja ISO 27001) toimia valmistajana potilaiden hoidossa käytettäviin terveydenhuollon ja sosiaalitoimen tekoälypohjaisiin ohjelmistoihin. (HUS n.d. d.)

HUSssa toimii 44 erikoisalalan lähetekeskusta, joista 33:ssä ohjelmistorobotti lajittelee potilaslähetteitä. Näistä kymmenessä lähetekeskuksessa ohjelmistorobotin kanssa yhdessä toimii Älykäs lähetelajittelija. Lähetekeskukset joissa on käytössä Älykäs lähetelajittelija ja niihin saapuneiden läheteiden määrät vuoden 2023 lokakuussa on esitetty kuviossa 1. Psykiatrian lähetekeskuksessa Älykäs lähetelajittelija lajittelee vain IT Psykiatrian lähetteet eli nettiterapiaa koskevat lähetteet, joiden osuus on noin puolet kaikista yleispsykiatrian läheteistä (HUS 2022d, 10.) Lähetekeskusten yksiköissä, esimerkiksi poliklinikoilla ja vuodeosastoilla, työskentelee osastosihteereitä, sairaanhoitajia, kättilöitä ja lääkäreitä. HUS Asvia vastaa lähetekeskusten osastosihteeripalveluista. HUS Asviassa työskentelee myös palvelupäälliköitä ja palveluvastaavia, jotka osallistuvat lähetetoiminnan henkilöstöressurssien jakamiseen ja suunnitteluun. Läheteitä käsittelevien osastosihteereiden, sairaanhoitajien ja kättilöiden toimenkuvat ja työtehtävät vaihtelevat paljon ja riippuvat yksiköiden sisäisestä työnjaosta. Yleisesti osastosihteereiden vastuulla ovat potilashallinnon sihteerin tehtävät, potilaan hoidon edistäminen sekä asiakaspalvelu (HUS 2023b).

HUSin vuoden 2022 Tilinpäätöksen ja toimintakertomuksen mukaan potilaiden lähete- käsittelyyn sekä hoitoon pääsyyn vaikuttivat vuoden 2022 aikana monet erikoissairaan- hoitoa kuormittavat tekijät, jotka heijastuivat esimerkiksi potilaiden hoitoon pääsyyn. Koronaviruspandemian synnyttämän hoitovelan purkaminen sekä heikentynyt hoito- henkilöstön saatavuus on aiheuttanut haasteita ja vaikeuttanut erityisesti kiireettömään hoitoon pääsyä. (HUS 2023a, 30–31.) Nämä kuormittavat asiat on otettava huomioon myös arvioitaessa Älykkään läheteajittelijan käyttöönoton vaikutuksia.

HUSssa on käytössä vuonna 2020 käyttöön otettu asiakas- ja potilastietojärjestelmä Apotti, jonka toiminta Älykkään läheteajittelijan kanssa on kuvattu ÄLLi:n toimintapro- sessi kuviossa (HUS 2022a) kappaleessa 3.2. Apotin toiminnan kuvaus sekä arviointi on jätetty tämän työn ulkopuolelle, mutta Apotin käyttöönotto ja siihen liittyvät muutok- set potilaslähetekäsittelyä tekevien työntekijöiden työssä tulee huomioida ÄLLi:n vaikut- tavuuden arvioinnissa, sekä arvioitaessa esimerkiksi opinnäytetyön kyselytutkimuksen luotettavuutta.



Kuvio 1. Lähetekeskukset ja lähetemäärät lokakuussa 2023 (HUS 2023f).

3 Teoreettinen viitekehys

Opinnäytetyön teoreettinen viitekehys koostuu tekoälyn, koneoppimisen sekä älykkään automaation teorian tiedosta, digitalisaation ja tekoälysovellusten käytön oletetuista vaikutuksista työhön, vaikuttavuuden arvioinnin teoriasta sekä kyselytutkimuksen kehittämiseen liittyvästä tiedosta. Työn tekemisessä on käytetty myös arvioinnin kohteena olevan sovelluksen kehitys- ja laatudokumentaatiota sekä kohdeorganisaation dokumentaatiota. Työn teoreettisen viitekehäyksen ulkopuolelle on rajattu tekoälyyn liittyvä tietoturvallisuus. Tekoälyn eettistä sekä lainsäädännöllistä näkökulmaa on sivuttu vain pääpiirteittäin aiheen laajuuden vuoksi.

Opinnäytetyön aiheen ajankohtaisuudesta kertoo digitalisaatioon, vaikuttavuuteen ja tekoälyn käyttöön liittyvien julkaisujen ja raporttien kasvanut määrä viimeisen viiden vuoden aikana. Työn aiheen tärkeyttä kuvaa myös vuoden 2023 hallitusohjelmaan kirjattu tavoite edistää ammattihenkilöiden mahdollisuutta kohdentaa työaika asiakastyöhön sekä huomioida digitalisaation ja teknologian mahdollisuuden helpottaa henkilöstön työkuormaa (Valtioneuvosto 2023, 26–27).

Opinnäytetyön tiedonhaun haasteena oli vaikuttavuuden arvioinnin ja luonnollisen kielen tekoälyratkaisujen yhdistäminen, varsinkin sellaisen terveydenhuollon sovelluksen tai tekoälyratkaisun kohdalla, joka ei osallistu potilaan hoitoon tai sairauden diagnosointiin, vaan mahdollistaa omalta osaltaan nopeamman ja tehokkaamman läheteprosessin. Erilaisten potilaiden diagnosointiin osallistuvien algoritmien tutkimus ja käyttö on lisääntynyt terveydenhuollossa, etenkin esimerkiksi radiologian alalla (Hirvonen & Nyman 2023, 421). Tekoälytutkimus keskittyy kuitenkin usein sovellusten käyttöön ja niiden hyödyntämiseen mutta tutkimustieto tekoälysovellusten käytön vaikuttavuudesta, etenkin kustannusvaikuttavuudesta on vähäistä tai heikkolaatuista. (Milne-Ives, M. ym. 2020; Sanyal ym. 2018, 9; Wolff ym. 2020, 6.)

Älykäs lähetelajittelija on Suomessa ainutlaatuinen tekoälysovellus ja vastaavanlaisia tekoälysovelluksia on vasta viime aikoina otettu käyttöön. Kanta-Hämeen hyvinvointialueella on ensimmäisenä hyvinvointialueena otettu käyttöön älykäs esitietokysely (Kanta-Hämeen hyvinvointialue, 2023) jonka tarkoitus on nopeuttaa ja tehostaa niin kasvotusten kuin etänä tapahtuvan palvelua. Vuonna 2017 osana Aalto Yliopiston Digitaalisten ratkaisujen vaikuttavuus -tutkimushanketta tutkittiin tekoälyyn pohjautuvan asiantuntij- ja hoitonohjauksjärjestelmän Klinik Pro -palvelun käytön vaikutuksia potilaiden

hoitokustannuksiin. Tutkimuksen mukaan järjestelmän käyttö vähensi tutkimusjakson kustannuksia 31 € potilasta kohden, tuoden 5kk tutkimusjakson aikana noin 500 000 € kokonaissäästön. (Tenhunen ym. 2018, 142–145; Aalto Yliopisto 2019.) Suomessa on myös tehty esimerkiksi digitalisten palveluiden vaikutusten arviointia mm. Pennanen ym. (2023) mutta tekoälyn ja robotiikan osuus on tästä julkaisusta rajattu pois. Kohdeorganisaatio HUS on tehnyt digihoitopolkujen vaikuttavuuden arviointia (HUS 2023c), ja vaikuttavuusraportin mukaan esimerkiksi Omapolulta löytyvästä Terveyslaihdotusvalmennuksesta on arvioitu vuoden 2023 aikana tulevan kustannushyötyä 2,1 miljoonaa euroa.

3.1 Ohjelmistorobotiikka ja älykäs automaatio

Ohjelmistorobotti suorittaa sille määrättyjä, usein rutiininomaisia työtehtäviä, käyttämättä suurempaa älykkyyttä. Tällaisia työtehtäviä löytyy tyypillisesti organisaatioiden perustoiminnoista. Kääriäinen ym. (2018, 8) määrittelee ohjelmistorobotiikan (engl. RPA – Robotic Process Automation) seuraavasti:

”Ohjelmistorobotiikalla tarkoitetaan ohjelmia, joita voidaan konfiguroida eli ohjelmoida käyttämään organisaation tietojärjestelmiä niin kuin ihminenkin niitä käyttäisi.”

Tekoäly (engl. AI – Artificial intelligence) on käsitteenä monimuotoinen ja laaja. Tekoäly ei ole yksi teknologia vaan joukko erilaisia teknologioita, menetelmiä ja sovelluksia (Kääriäinen ym. 2018, 8). Ailisto ym. (2018, 7) on määritellyt tekoälyn seuraavasti Russellia ja Norvigia (2014, 1–5) mukaillen:

”Tekoälyn avulla koneet, laitteet, ohjelmat, järjestelmät ja palvelut voivat toimia tehtävän ja tilanteen mukaisesti järkevällä tavalla.”

Koneoppimisella (engl. ML – machine learning) tarkoitetaan tietokonetekniikan osa-aluetta, jossa yleensä käytetään tilastotieteen menetelmiä, jotka antavat tietokoneille kyvyn oppia eli parantavat sen suorituskykyä selviytyä tietyistä tehtävistä ilman täsmällistä ohjelmointia. Koneoppimisen menetelmät voidaan jakaa ohjattuun (engl. supervised learning) ja ohjaamattomaan (engl. unsupervised learning) oppimiseen. Ohjatussa opetuksessa tekoäly algoritmile kerrotaan opetusvaiheessa kunkin tapauksen eli näytteen, esimerkiksi tekstin oikea tulos, luokka tai suuren arvo. (Ailisto ym. 2018, 14–15).

Luonnollisen kielen käsittelyllä (engl. NLP – Natural Language Processing) tarkoitetaan tietokoneen kykyä ymmärtää ihmisten tuottamaa kieltä (Sumathy & Chidambaram 2013, 30). Tällaisen kieliteknologian kehittäminen ja käyttäminen terveydenhuollon tietojärjestelmissä voi parantaa, edistää ja nopeuttaa tiedon käsittelyä ja löytämistä sekä automatisoida prosesseja toiminnan tehostamiseksi (Koskinen & Moen, 2023).

Älykkäällä automaatiolla (engl. IA – Intelligent Automation) tarkoitetaan ohjelmistorobotiikan tuottaman automaation yhdistämistä tekoälyn ja koneoppimisen kanssa tehostamaan toimintaa sekä tekemään toimintaan liittyviä ennusteita ja päätöksiä. (IBM. n.d.). Yksittäinen työtehtävä voidaan jakaa yleisellä tasolla neljään perustoimintoon: tiedon hankintaan, ennusteen tekemiseen, päätöksentekoon ja toimintaan. Älykkään automaation suurin mahdollisuus on ennusteen tekemisen vaiheessa. (Alasoini 2018, 41.)

3.2 Potilasläheteprosessi ja Älykäs lähetelajittelija

Vuonna 2022 HUSiin saapui noin 340 000 elektiivistä eli ei-päivystyksellistä potilaslähetettä (HUS 2023a, 2), joista arviolta 50 % kulkee Älykkään lähetelajittelijan kautta. ÄLLi:n tekoäly perustuu luonnollisen kielen käsittelyn (engl. NLP - Natural Language Processing) neuroverkkoon, joka luokittelee lähetteen lähetetekstin perusteella annettuihin luokkiin. (HUS 2022a.) Lähetete on elektroninen asiakirja, joka liikkuu sähköisesti lähettävän ja vastaanottavan yksikön välillä. Lähetteen kirjoittaa lähettävän yksikön lääkäri ja lähetteen teksti sisältää perustiedot potilaasta, potilaan diagnoosin sekä kuvauksen potilaan vaivoista. Lähetteen käsittely työllistää merkittävästi erikoissairaanhoidon yksiköitä. Lähetteen nopea ja yhdenmukainen käsittely on tärkeitä potilaan hoitoon pääsyn kannalta.

Tässä työssä lähetteen lajittelulla ja lajitteluajalla tarkoitetaan läheteprosessin vaiheita lähetteen saapumisesta siihen, kun lähete saapuu sitä käsittelevälle lääkärille. Lähetteen käsittelyllä ja lähetekäsittelyajalla tarkoitetaan koko läheteprosessia lähetteen saapumisesta siihen hetkeen, kun lääkäri on käsitellyt lähetteen. Työssä ei arvioida aikaa, joka kuluu lääkärin tekemästä lähetteen käsittelystä potilaan hoitoon pääsyyn.

Vuonna 2018 ohjelmistorobotiikan sekä myöhemmin Älykkään lähetelajittelijan käyttöönoton myötä lähetekäsittely on muuttunut merkittävästi koska lähetelajittelun automatiikka toimii vuorokauden ympäri ja näin lääkärit saavat lähetteet arvioitavaksi tasaisesti. HUS on arvioinut, että tekoälyn käytön myötä lähetteen käsittely on

tasalaatuisempaa sekä inhimillisten virheiden määrä vähenee, kun tekoäly standardisoi lähetekäsittelyä. (HUS 2022b.)

Lähetelajittelun automaatiotasolla tarkoitetaan sitä prosentuaalista osaa läheteistä, jotka kulkevat lähetekäsittelyn automaation kautta. Lähetelajittelun automaatioaste on arvion mukaan pelkällä ohjelmistorobotiikalla ollut 20–30 % ja yhdistettynä tekoälyyn 50–86 % lähetemääristä (HUS 2022b). Tekoälyn hyödyntämistä lähetelajittelussa ohjelmistorobotiikan apuna kokeiltiin vuonna 2019 HUS Vatsakeskuksen lähetekeskuksessa urologian läheteiden käsittelyssä. Tämän yhteiskäytön on arvioitu säästäneen hoitajien työaikaa jopa 2–3 tuntia päivässä, koska läheteiden lajittelu pelkän ohjelmistorobotiikan avustamana on ollut merkittävän riippuvainen ihmisten tekemästä läheteiden manuaalisesta käsittelystä (HUS 2022a).

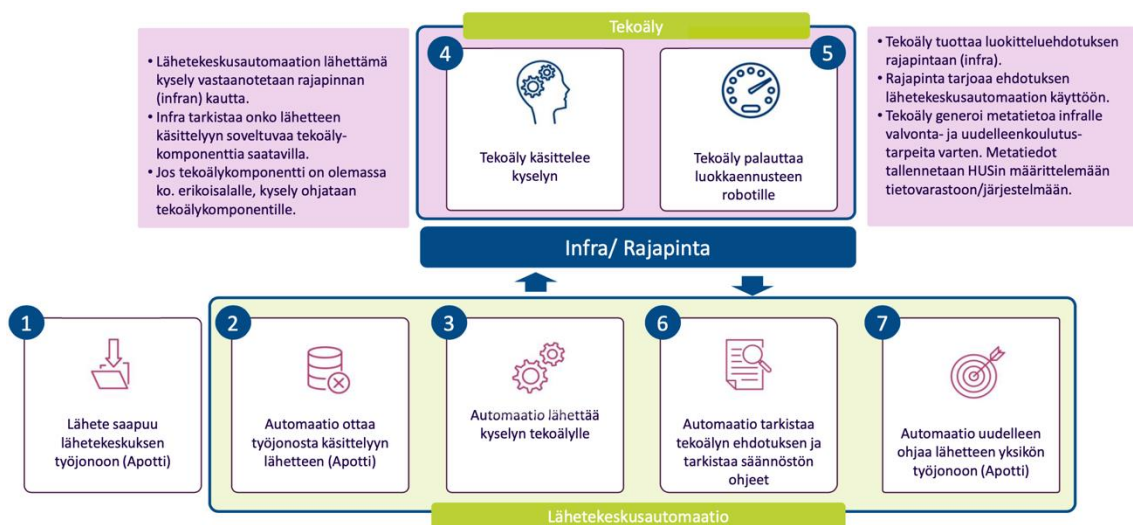
Varsinainen ÄLLi:n käyttöönotto aloitettiin vuoden 2021 lokakuussa urologian lähetekeskuksessa ja sen jälkeen lähetekeskuksia on lisätty vuoden 2022 kesäkuuhun asti, jolloin otettiin käyttöön viimeisin tekoälymalli kardiologian lähetekeskuksessa. Jokaiseen lähetekeskukseseen on luotu oma tekoälymalli, jolla on oma säännöstö, minkä mukaisesti tekoäly tekee lajitteluluokka ennusteen ohjelmistorobotille. Näin ollen suunnittelu, arviointi ja uudelleen koulutus toteutetaan kuhunkin tekoälymalliin erikseen, ja arviointia suoritetaan lähetekeskuskohtaisesti. Lähetekeskuksat ja ÄLLi:n käyttöönottajankohdat kuvattu taulukossa 1.

Taulukko 1. ÄLLi:n käyttöönottoajankohdat lähetekeskuksittain.

Urologian lähetekeskus	Lokakuu 2021
Ortopedian lähetekeskus	Lokakuu 2021
Korva-, nenä- ja kurkkutautien lähetekeskus	Marraskuu 2021
Neurologian lähetekeskus	Joulukuu 2021
Ihotautien lähetekeskus	Joulukuu 2021
Gastroenterologian ja vatsaelinkirurgian lähetekeskus	Helmikuu 2022
Psykiatrian lähetekeskus (nettiterapia)	Maaliskuu 2022
Naistentautien lähetekeskus	Huhtikuu 2022
Keuhkosairauksien lähetekeskus	Toukokuu 2022
Kardiologian lähetekeskus	Kesäkuu 2022

Älykkään lähetelajittelijan toimintaprosessin kuvaus on esitetty alla olevassa kuvassa (kuvio 2.). Lähetepäätyy lähetelajitteluprosessin jälkeen lähetelääkärin työjonoon, josta lääkäri käsittelee lähetteen. Jos lähetelajittelijan lajittelu ehdotus osoittautuu vääräksi,

lääkärin ohjaa lähetteen oikeaan paikkaan tai palauttaa sen lähetekeskukseen. Tavoitteena on, että väärin ohjautuneeseen läheteeseen korjataan oikea lajitteluluokka, jotta tekoälymalli saa tiedon tehdystä virheestä ja mallia voidaan tällä tiedolla uudelleen kouluttaa. Virheellisesti ohjautuneet läheteet työllistävät lähetelääkäreitä esimerkiksi siksi, että lääkirillä kuluu aikaa hänelle kuulumattoman lähetteen ja potilaan potilastietojen lukemiseen. Virheellisesti ohjautuneiden läheteiden määrässä on eroja lähetekeskusten välillä, minkä vuoksi mahdolliset työajansäästöt voivat vaihdella lähetekeskusten välillä.



Kuvio 2. ÄLLi:n toimintaprosessi (HUS 2022a.)

Älykäs lähetelajittelija ei ole lääkinnällinen laite, mutta se on toteutettu ISO 13485 standardin tuotekehitysprosessin mukaisesti (HUS 2022a). Läkinnällinen laite voi olla esimerkiksi laitteisto tai ohjelmisto, jota käytetään potilaan hoidossa ja hoitopäätösten tukena, esimerkiksi jonkin tekoälyn avulla. Tuotteen valmistaja vastaa käyttötarkoituksen määrittelyllä siitä, luokitellaanko laite lääkinnälliseksi laitteeksi. (Fimea 2023.) ISO 13485 on kansainvälinen standardi, jossa määritellään laadunhallintajärjestelmän vaatimukset organisaatioissa, joilla on tarve osoittaa kykynsä tarjota lääkinnällisiä laitteita ja niihin liittyviä palveluita, jotka säännönmukaisesti täyttävät asiakkaiden ja viranomaisten vaatimukset (SFS n.d.).

ISO 13485 laatujärjestelmä koskee terveydenhuollon laitteita, tarvikkeita ja ohjelmistoja. Sen avulla voidaan vähentää riskejä ja parantaa potilasturvallisuutta, kun

kehitetään terveydenhuollon laitteita. HUS Tietohallinto sai ISO 13485 sertifikaatin vuonna 2018. Sertifikaatti koskee algoritmeja, keinoälyä, koneoppimista ja data-analytiikkaa hyödyntäviä sovelluksia ja järjestelmiä sosiaali- ja terveydenhuollossa. Sertifikaatti todistaa, että HUS on sitoutunut laatuun ja sen laatujärjestelmä vastaa säädösten vaatimuksia. (Terveyskylä 2023.)

HUS Tietohallinnon Digitaalisten palveluiden elinkaarimalli (HUS 2021b, 16) kuvaa lääkinnällisen laitteen kehitys- ja arviointiprosessin, johon kuuluu vuosittainen katselmointi osana markkinoille saattamisen jälkeistä seuranta. Markkinoille saattamisen jälkeistä seuranta on Älykkään lähetelajittelijan kohdalla suunniteltu ja toteutettu koko tuotteen osalta 12kk välein ja mallikohtaisia suorituskyvyn arviointeja noin 2, 6 ja 12 kuukauden kuluttua käyttöönotosta. Suorituskyvyn seurantaan kuuluvat ÄLLi:n laatudokumentaation mukaan (HUS 2022c, 3–4) seuraavat osa-alueet:

- Asiakaspalautteet, työntekijöiden kokemukset
- tuotepoikkeamat ja niiden vaikutus riskeihin ja kliiniseen käyttöön
- tuotemuutoksista tulevat kliiniset ja/tai tekniset muutokset ja niiden vaikutus riskeihin
- laitetta käyttävän väestön arvioitu määrä ja sen ominaispiirteet
- mahdollisuuksien mukaan laitteen käyttötiheys

Vuoden 2023 kesän ja syksyn aikana on toteutettu Älykkään lähetelajittelijan 2.0. päivitys ja sen jälkeen tehty 12 kk suorituskyvyn arvioinnit, joissa on seurattu automaatiota-soa. Varsinaista työntekijöiden työnmittausta ennen ÄLLi:n käyttöönottoa ei ole tehty, mutta työajan- ja työtehtävien seuranta on tehty osastosihteerien toimesta esimerkiksi Kardiologian lähetekeskuksessa 11/2022 ÄLLi:n käyttöönoton jälkeen (HUS 2022e).

3.3 Vaikuttavuus ja vaikuttavuuden arviointi

Vaikuttavuuden (engl. effectiveness) määritelmä ei ole yksiselitteinen, vaan se riippuu kohteena olevan aihealueen näkökulmasta ja tavoiteltavasta lopputuloksesta. Vaikuttavuuden arvioinnissa kysytään, mikä vaikuttaa mihinkin, miten, milloin ja millä edellytyksellä. Kun vaikuttavuuden arviointia tehdään esimerkiksi tietyssä ammattiryhmässä, lähtökohdaksi voidaan ottaa tämän tietyn ryhmän omat käsitykset vaikuttavuudesta. (Dahler-Larsen 2005, 7, 25–26.) Sosiaali- ja terveystaloudessa vaikuttavuus viittaa

asetettujen tavoitteiden saavuttamiseen ja merkitsee sitä, että interventio eli palvelu tai hoito saa aikaan tuloksia (Kettunen 2017, 6; Pennanen ym. 2023, 17). Malmivaaran (2022, 25) mukaan sosiaali- ja terveydenhuollon tärkein kysymys liittyy vaikuttavuuteen eli siihen, miten voimme tarjota laadukkaita palveluita, joilla voimme tuottaa mahdollisimman paljon terveyttä ja hyvinvointia yhteiskunnan jäsenille?

Terveydenhuoltojärjestelmän vaikuttavuuden ja kustannusvaikuttavuuden tutkimiseen paras tutkimusmenetelmä, esimerkiksi hoitoketjuja tutkittaessa, on vertaiskontrolloitu tutkimus, jossa tutkitaan määritellyn kohderyhmän saaman hoitoketjun vaikuttavuutta ja kustannusvaikuttavuutta. Sosiaali- ja terveydenhuollossa vaikuttavuuden tulostavina käytetään esimerkiksi elämänlaatua, työkykyä, kuolleisuutta tai terveystalouden käyttöä ja kustannuksia. (Malmivaara 2022, 29, 85, 87–88). Toiminnan mittaaminen valituilla mittareilla on vaikutusten ja vaikuttavuuden todentamista (Heliskoski ym. 2018, 15).

Älykäs lähetelajittelija ei ole hoito tai terveyteen suoraan vaikuttava interventio vaan se on yksi toiminnallinen osa potilaiden hoitoon pääsyn prosessissa. Tällöin vaikuttavuuden arviointia ei voi tehdä vertailemalla hoidon tai intervention vaikutuksia tietyssä kohteellisessa tilanteessa tai kohdennetussa potilasryhmässä. Interventiolla voidaan kuitenkin yleisesti tarkoittaa myös kaikkea toimintaa, jolla pyritään muutokseen. Pyrkimys ei aina automaattisesti merkitse, että muutos tapahtuu ja siksi sen todentamiseen tarvitaan arviointia. (Kettunen 2017, 9.)

Vaikuttavuuslähtöisen toiminnan perustana ovat tavoitteet, joiden on tähdättävä konkreettisten muutosten aikaansaamiseen. (Heliskoski ym. 2018, 6). Vaikuttavuusperusteisella ohjauksella voidaan tarkoittaa organisaatorajat ylittävää johtamista, jonka tarkoituksena on muuttaa resurssit toiminnaksi vaikuttavuustavoitteiden pohjalta (Pitkänen ym. 2020, 24). Älykkään lähetelajittelijan käytön tavoitteena oli lähetekäsittelyn automaattiotason kasvattaminen, lähetelajittelun nopeutuminen ja toiminnan muutoksen oletettiin myös vähentävän työntekijöiden työaika. Kettusen (2017, 9) mukaan organisaation toiminnan vaikutuksia voi olla vaikeaa todentaa, jos vaikuttavia tekijöitä on monia ja arvioitavat prosessit monitahoisia. Vaikutukset ja vaikuttavuus tapahtuvat myös hitaasti ja pidemmän ajan kuluttua arvioiminen voi vaikeutua varsinkin, jos tietoa halutaan esimerkiksi asiakkaan tai työntekijän omasta mielipiteestä. Toiminnan tuottajan olisi kuitenkin ymmärrettävä millaiseen kokonaisuuteen ratkaisuja ja toimintoja ollaan kehittämässä ja mitä vaikutuksia toiminnalla voi olla (Heliskoski ym. 2018, 7).

Tässä työssä vaikuttavuutta hahmotetaan vaikuttavuusketjun (Heliskoski ym. 2018, 5–6, Bertelsmann Stiftungia mukaillen) kautta, joka tunnetaan kansainvälisesti IOOI-menetelmänä. Menetelmän malli (Kuvio 3.) auttaa hahmottamaan, millaisista tekijöistä yhteiskunnallinen vaikuttavuus muodostuu. Mallin osatekijät ovat panos (input), tuotos (output), vaikutus (outcome) ja vaikuttavuus (impact). Vaikuttavuusketjua voidaan tarkastella kahdesta suunnasta: vasemmalta oikealle eli millä toimilla (panos, tuotos) vaikuttavuus syntyy tai oikealta vasemmalle vaikuttavuuslähtöisesti, jolloin itse toiminta suunnitellaan vaikuttavuustavoitteiden pohjalta. Tässä työssä arvioidaan Älykään lähetelajittelijan vaikuttavuutta, joten vaikuttavuusketjua tarkastellaan vasemmalta oikealle eli toiminnan ja sen vaikutusten suunnasta.



Kuvio 3. Vaikuttavuusketju (mukaillen Heliskoski ym. 2018).

Panoksella (input) tarkoitetaan laajasti tuotoksen tai tekojen vaatimia resursseja eli panoksia, esimerkiksi tehtyä työtä, työntekijöiden osaamista, rahaa tai jopa oikeuksia. Panosten määrittely ja mittaaminen auttavat esimerkiksi toiminnan kustannusten laskemisessa. **Tuotoksella** (output) tarkoitetaan mitattavaa tehtyä työtä, tekoja tai interventioita. Teot ja interventiot syntyvät vaikuttavuuslähtöisessä toiminnassa kokeillen yhdessä kohderyhmän kanssa, mutta kohderyhmän tai kohteen valinta tulee olla hyvin ennalta suunniteltu, jotta tavoitteet voidaan saavuttaa rajallisilla resursseilla. **Vaikutukset** (outcome) ovat niitä tavoitteiden mukaisia konkreettisia muutoksia, jotka ovat tuotoksen eli tehdyn työn tuloksia. Yhteiskunnallinen hyöty ja myönteinen kehitys eli **vaikuttavuus** (impact) syntyy näiden konkreettisten vaikutusten seurauksena. Yhteiskunnallinen vaikuttavuuden syntymistä voidaan olettaa tapahtuvan keskipitkällä (3–6 vuotta) tai pitkällä (yli 6 vuotta) aikavälillä.

3.4 Kustannusvaikuttavuus

Sosiaali- ja terveysministeriön (n.d.) mukaan terveydenhuollon tavoitteena on väestön terveyden ja hyvinvoinnin sekä työ- ja toimintakyvyn ylläpitäminen, sosiaalisen turvallisuuden edistäminen sekä terveyserojen kaventaminen. Perustana tälle ovat hyvin toimivat, koko väestön saatavilla olevat ehkäisevät, korjaavat ja kuntouttavat terveystaloustieteelliset palvelut. Sosiaali- ja terveydenhuollon tulisi olla sekä tuottavaa että vaikuttavaa, jotta toiminta olisi tehokasta (Valtonen 2017, 59). Terveystaloustiede etsii ratkaisua siihen, miten terveydenhuollon rajalliset voimavarat ja resurssit voitaisiin kohdentaa mahdollisimman tehokkaasti samalla saaden aikaan mahdollisimman paljon terveyttä. Varsinkin terveydenhuollon teknologisten menetelmien vaikuttavuuden arvioinnin keskeinen osa on taloudellinen arviointi. (Sintonen & Pekurinen 2006, 11,19.) Alasoinin (2018, 5) mukaan teknologisten menetelmien arvioinnin taloustieteellinen näkökulma lähtee siitä, miten teknologian ihmistyötä korvaava vaikutus riippuu teknologian ja ihmisen kyvystä suoriutua kyseessä olevasta työstä sekä molempien suhteellisista kustannuksista.

Kustannusvaikuttavuudella (engl. cost-effectiveness) tarkoitetaan Malmivaaran (2022, 19) mukaan vaikuttavuustutkimusten tuomaa tietoa toiminnan kustannusvaikuttavuudesta. Kustannusvaikuttavuudesta puhutaan, kun vaikuttavuuden mittauksessa otetaan huomioon myös toimintaan liittyvät kustannukset (Pennanen ym. 2023, 17). Uusilla tietoteknisillä ratkaisulla pyritään auttamaan ammattilaisia tuottamaan lisää arvoa asiakkaille ja potilaille. Terveydenhuollon tietoteknisen kehittämisessä on tärkeä arvioida toiminnan tuloksia suhteessa niihin sijoitettuihin resursseihin. (Malmivaara 2022, 163.)

Valtionvarainministeriön (2020, 11) julkaiseman *Julkisen sektorin tuottavuus-* raportin mukaan digitalisaatioon uskotaan liittyvän sosiaali- ja terveydenhuollossa suuri kustannushyötypotentiali, vaikka tutkimustietoa ja tuloksia on vielä vähän saatavilla. Terveydenhuollon tietoteknologisia ratkaisuja ja etenkin tekoälysovelluksia arvioivien tasokkaiden ja kattavien terveystaloustieteellisten tutkimusten tarve on erittäin suuri. (Sanyal ym. 2018, 9; Wolff ym. 2020, 6.) Haasteena kustannusvaikuttavuuden arvioinnissa on, että uusia teknologisia ratkaisuja koskevat suurimmat talous- ja tuottavuushyödyt tulevat näkyviksi usein vasta pitkän aikavälin kuluessa ja vaativat alkuvaiheessa usein merkittävää taloudellista resursointia. (Alasoini 2018, 5). Vaikuttavuusperusteisen ohjauksen keskiössä on asiakkaiden kokeman hyödyn yhdistäminen tietoon toiminnan kustannuksista (Pitkänen ym. 2020, 11).

Terveystaloustieteessä kokonaiskustannuksilla tarkoitetaan käytettyjen voimavarojen ja resurssien rahallista arvoa. Kiinteillä kustannuksilla tarkoitetaan niitä kustannuksia, jotka eivät muutu toiminnan määrän mukana. Muuttuvia kustannuksia ovat ne, jotka muuttuvat toiminnan mukana. Toiminnan tehokkuutta voidaan kuvata kustannus-vaikuttavuussuhteella, jos vaikuttavuus ja kustannukset eivät ole yhteismitallisia eli mitattu eri yksiköissä. Kustannusten ja vaikuttavuuden mittarien ollessa yhteismitallisia esimerkiksi rahassa mitattavia, voidaan laskea nettohyöty eli hyötyjen ja kustannusten erotus. (Sintonen & Pekurinen 2006, 33–34, 54–55.)

Kustannusanalyysi keskittyy vain tehtyjen asioiden kustannusten selvittämiseen ja analysointiin, eikä ota huomioon muiden saavutettujen hyötyjen arviointia (Sintonen & Pekurinen 2006, 250). Älykkään lähetelajittelijan kustannusanalyysissä (HUS 2023d) kuvataan Älykkään lähetelajittelijan kertaluonteiset (muuttuvat kustannukset) sekä jatkuvat kustannukset (kiinteät kustannukset), joita verrataan kustannushyötyyn, jolla tässä tapauksessa tarkoitetaan kustannussäästöä, joka syntyy osastosihteerien säästyneestä työajasta. Näin kustannusanalyysin tuloksena on saatu arvoitu nettohyöty. Tätä säästynyttä työaikaa mitataan henkilötyövuosissa. Henkilötyövuodella (htv) tarkoitetaan kokoaikaiseksi muutetun henkilön työpanosta vuoden aikana (Tilastokeskus, n.d.). Laskennassa voidaan käyttää kokonaistyöaikaa, joka on vuodessa 1880 tuntia, viikossa 37,5 tuntia ja päivässä 7,5 tuntia. Henkilötyövuodet saadaan jakamalla vuodessa tehdyt tunnit 1880:llä. (Saikkonen ym. 2021, 3.) Huomioitavaa tässä laskennassa on, että vuosityöaikaan sisältyvät lomat.

3.5 Digitalisaation ja älykkään automaation vaikutus työhön

Terveystalouden järjestelmät sisältävät useita tehtäviä, jotka vaativat huomattavia henkilöstöresursseja, mutta esimerkiksi ohjelmistorobotiikkaa hyödyntämällä voidaan järjestelmien käytöstä tehdä tehokkaampaa ja samalla parantaa myös potilaiden tyytyväisyyttä. Ohjelmistorobotin hinta on vain pieni osa manuaalisesti tehtävän tietojen tallentamisen ja hallintoon liittyvien tehtävien aiheuttamista henkilöstökuluista. (Hänninen 2021, 28.). Työelämään liittyvät suurimmat vaikutukset ovat luultavasti vasta edessä kehittyneemmän tekoälyn ja koneoppimiseen liittyvien sovellusten myötä (Työ ja elinkeinoministeriö 2018, 13). Tuomo Alasoinin (2019, 236–237) mukaan tekoäly ja koneoppiminen muuttavat työtä määrittelemällä uudella tavalla ihmisen ja koneen välisen toiminnallisen vastuun sekä synnyttävät tarpeen organisoida uudelleen ihmisten välistä

työnjakoa korvatessaan työtehtäviin sisältyviä yksittäisiä työtoimintoja. Älykkäät koneet voivat korvata ihmistyön yhä moninaisemmissa toiminnoissa, jotka voivat liittyä esimerkiksi luonnollisen kielen ymmärtämiseen. Työssä tapahtuvien odotettavissa olevien muutosten ymmärtäminen edellyttää Alasoinin mukaan kokemusperäisiä työpaikka- ja työtehtävätasoisia tutkimuksia yleistasoisten analyysien rinnalle. Ojalaisen ym. (2018, 5) mukaan terveydenhuollon ammattilaisten näkökulma jää usein huomioimatta tekoälyä koskevissa artikkeleissa ja julkaisuissa. Varsinkin tekoälyteknologian käyttöönoton kannalta olisi merkityksellistä miten hyvin terveydenhuollon ammattilaiset hyväksyvät tekoälyn ja uudet teknologiat.

Työ- ja elinkeinoministeriön (n.d.) mukaan työaika on työntekoon käytetty aika sekä aika, jonka työntekijä on velvollinen olemaan työpaikalla työnantajan käytettävissä. Työntutkimuksella tarkoitetaan Ahokkaan ym. (2011, 4–5, 7) mukaan yleisesti työn tuottavuuden kehittämisen systemaattisia menetelmiä ja tekniikoita. Työntutkimusta voidaan tarvita yrityksissä esimerkiksi resurssien kohdentamisen suunnitteluun työnmittauksen avulla. Työnmittaus on laajentunut perinteistä työajan ajallisesta mittaamisesta kaikkien työntekijöiden, kehittämishenkilöiden sekä esihenkilöiden yhteistoiminnaksi. Organisaation ja työn tekemisen arki muodostuu ihmisten kokemuksista.

Vuori & Vuori (2022, 40–41) kuvaavat henkilön kokemusta niinä ajatuksina ja tunteina joita henkilölle syntyy vuorovaikutuksessa ympäristönsä kanssa. Tämän subjektiivisen kokemuksen ymmärtäminen on organisaation työn jatkuvuuden kannalta ehto. Kyselylomakkeen käyttö kokemusten, tunteiden ja ajatusten keräämiseen on kustannustehokas ja kattava tapa rakentaa kokonaiskuvaa organisaation toiminnasta. Kyselylomake on kuitenkin yksitasoinen tapa erilaisten asioiden tarkasteluun ja monet ilmiöt organisaatiossa ovat moni monitahoisia.

3.6 Tekoälyn eettinen ja lainsäädännöllinen näkökulma

Tekoälyn muuttaessa työn sekä koko yhteiskunnan toimintatapoja, täytyy toimintaa pohtia myös eettisestä ja lainsäädännöllisestä näkökulmasta. Käytännön ohjeistukset tekoälyn eettisestä käyttämisestä sekä tuottamisesta ovat vielä puutteellisia, vaikka eettisten kysymysten pohtiminen jo teknologiota suunniteltaessa olisi erittäin tärkeää. (Koivisto ym. 2019, 10.) Euroopan komission perustama riippumaton tekoälyä käsittelevä korkean tason asiantuntijaryhmä on laatinut luotettavaa tekoälyä koskevat eettiset ohjeet, joiden tarkoitus on edistää luotettavan eli lainmukaisen, eettisen sekä Turun AMK:n opinnäytetyö | Eeva Toiviainen

sosiaalisesti ja teknisesti luotettavan tekoälyn käyttöä (Euroopan komissio 2019). Kohdeorganisaatio HUS on luomassa myös omaa eettistä ohjeistusta tekoälyn käyttämisestä, joka valmistunee vuoden 2023 loppuun mennessä.

Euroopan unioni (EU) haluaa osana digitaalista strategiaansa säädellä tekoälyä maailman ensimmäisellä tekoälylailla varmistaakseen, että tekoälyteknologioita käytettäisiin ja kehitettäisiin parhaalla mahdollisella tavalla. Lain tavoitteena on varmistaa, että EU:ssa käytössä olevat tekoälyjärjestelmät olisivat turvallisia, läpinäkyviä, jäljitettäviä, tasa-arvoisia ja ympäristöystävällisiä. Lain perustana on, että tekoälyjärjestelmiä arvioidaisiin ja luokiteltaisiin niiden käyttäjille aiheuttaman riskin perusteella. (Euroopan parlamentti 2023). Alustava sopimus laista hyväksyttiin joulukuussa 2023.

3.7 Vaikuttavuuden arviointi terveysteknologian näkökulmasta

Terveysteknologialla (engl. health technology) ei ole virallista määritelmää. Terveysteknologialla tarkoitetaan lääketieteelliseen käyttötarkoitukseen tarkoitettua lääkinnällistä laitetta tai *in vitro* (ihmisen ulkopuoliseen) -diagnostiikkaan tarkoitettuja lääkinnällisiä laitteita. Yleisesti terveysteknologialla tarkoitetaan terveydenhuollon lääkinnällisiä laitteita, diagnostiikassa käytettyjä laitteita ja välineitä sekä ohjelmistoja, esimerkiksi robotiikkaa ja tekoälyä. (Sailab – Medtech Finland ry. n.d.)

Terveydenhuollon menetelmien arvioinnilla (engl. HTA, Health Technology Assessment) tarkoitetaan parhaan saatavilla olevan tiedon yhdistämistä terveysteknologisten menetelmien arvioinnin ja näitä menetelmiä koskevien päätösten teon tueksi (FinCCHTA 2022a). World Health Organization eli WHO (2019,11) määrittelee HTA:n systemaattiseksi terveydenhuollon menetelmien tarpeiden, tehokkuuden, vaikuttavuuden sekä vaikutusten arvioinniksi.

Digi-HTA on Sosiaali- ja terveysministeriön toimeksiannosta Oulun yliopiston ja kansallisen HTA-koordinaatioyksikön kehittämä menetelmä sosiaali- ja terveydenhuollon digitaalisia tuotteita sekä palveluja varten ja sen avulla voidaan arvioida tuotteen soveltuvuutta käyttöön. Arviointi perustuu tuotteen vaikuttavuuteen, kustannuksiin, turvallisuuteen, tietosuojaan ja -turvan sekä käytettävyyteen ja saavutettavuuteen. Näiden lisäksi tarkastellaan erityisesti digitaalisen tuotteen käyttöönottoon vaikuttavia asioita kuten esimerkiksi hoitoprosesseja ja IT-muutoksia. Digi-HTA-menetelmää voidaan siis käyttää arvioidessa esimerkiksi tekoälyn ja robotiikan käyttöön perustuvia ratkaisuja

(FinCCHTA 2022b). Jos tuotteen tai palvelun tavoite ei ole vaikuttaa asiakkaan terveyteen voidaan tuolloin arvioida tuotteen vaikuttavuutta hankkivan organisaation kannalta esimerkiksi vaikutusta henkilöstön työhön. Vaikuttavuuden arvioinnissa voidaan hyödyntää yrityksen tuottamaa materiaalia, esimerkiksi tehtyjä tutkimuksia, käyttäjäkyselyitä ja pilottihankkeita. (FinCCHTA 2022c.)

4 Opinnäytetyön tarkoitus, tavoite ja tuotos

Opinnäytetyön tarkoituksena oli arvioida ÄLLi:n käyttöönoton vaikutuksia lähetekäsittelyyn sekä lähetekäsittelyssä työskentelevien työntekijöiden työhön ja työaikaan.

Päätutkimuskysymyksinä olivat:

1. Miten ÄLLi:n käyttöönotto on vaikuttanut työntekijöiden työajankäyttöön?
2. Miten ÄLLi:n käyttöönotto on vaikuttanut lähetelajittelun nopeuteen ja automaatiotasoon?
3. Miten ÄLLi:n käyttöönotto on vaikuttanut lähetelajittelun kustannuksiin?

Suunnitelmana oli, että ÄLLi:ä arvioidaan kolmen mittarin avulla:

1. Työntekijöiden kokemus vaikutuksesta työaikaan, sähköinen kyselylomake
2. Lähetelajittelun nopeus sekä automaatiotaso
3. ÄLLi:n käytön kustannusvaikuttavuus

Opinnäytetyön tavoitteena oli luoda ÄLLi:n vaikuttavuuden arvioinnin malli, jota voitaisiin käyttää jatkossa ÄLLi:n arviointiin seuraavissa vuosikatselmoinneissa.

5 Kyselytutkimuksen toteuttaminen

Älykkään lähetelajittelijan käyttöönoton vaikutusta työntekijöiden työajankäyttöön tutkittiin puolistrukturoidulla sähköisellä kyselylomakkeella (Liite 1.) Webropol-ohjelmalla. Kysely lähetettiin yhteensä 114 vastaajalle eli kuudelle palveluvastaavalle sekä 108 työntekijälle, jotka olivat lähetekeskusten (10 kpl) osastosihteereitä, sairaanhoitajia, kättilöitä ja lääkäreitä. HUSin tutkimuslupa pitää hakea kaikkeen tutkimukseen ja opinnäytetöihin, joissa hyödynnetään HUSin henkilökuntaa. Kun HUSin palveluksessa olevat henkilöt osallistuvat kyselyyn tai haastatteluun, tarvitaan tutkimukselle HUSin palveluksessa oleva vastuhenkilö.

Tämän opinnäytetyön vastuhenkilö oli HUS Tietohallinnon kehittämispäällikkö, joka toimii Älykäs lähetelajittelija -projektin projektipäällikkönä. Haettaessa lupaa kysely- ja haastattelu tutkimukseen tulee hakemukseen lisätä kysely- ja haastattelupohjat (HUS n.d. c). Virallinen opinnäytetyölupa kyselylle saatiin 1.9.2023.

5.1 Menetelmä

Tutkimusmenetelmäksi valittiin sähköinen puolistrukturoitu kysely menetelmän selkeiden etujen vuoksi. Kyselytutkimuksen etuja ovat tehokkuus, vaivattomuus sekä laajan tutkimusaineiston keräämisen mahdollisuus (Hirsjärvi ym. 2009, 195). Määrällinen eli kvantitatiivinen tutkimusmenetelmä soveltuu tutkimuksiin, joissa numeraalisesti halutaan kuvailla sitä, miten jokin asia on muuttunut tai miten jokin asia vaikuttaa toiseen asiaan (Vilka 2021, 66.) Tutkimuskyselyllä eli mittarilla haluttiin tietoa työntekijöiden kokemuksesta Älykkään lähetelajittelijan käyttöönoton vaikutuksista omaan työaikaansa.

Tutkimus toteutettiin kokonaistutkimuksena, jolloin tarkasteltiin koko perusjoukkoa eli lähetekeskusten työntekijöitä. Tämä on oleellista tutkimuksen tavoitteiden saavuttamisen kannalta, jotta saadaan mahdollisimman suuri määrä vastuksia ja eri lähetekeskusten sekä ammattiryhmien kokemukset mitattua (Vilka 2021, 98.) Heikkilän (2014, 47) mukaan kyselylomakkeen suunnittelu edellyttää, että tutkija ymmärtää mihin kysymykseen hän on etsimässä vastauksia. Kyselylomakkeita (Liite 1.) tehtiin kaksi erilaista, joista yksi osastosihteereille, kättilöille, sairaanhoitajille ja lääkäreille sekä toinen palveluvastaaville, jolloin kysymykset saatiin kohdennettua oikein.

Kysely sisälsi strukturoitujen eli valmiita vastausvaihtoehtoja sisältävien kysymysten lisäksi avoimia kysymyksiä kaksi kappaletta. Suljettujen kysymysten etuja ovat esimerkiksi vastaamisen nopeus ja tutkimuksen tulosten helppo tilastollinen käsittely. Kysymyslomakkeen strukturoidut kysymykset (kysymykset 1–2.) ovat harkittuja ja tutkimusongelman ratkaisemisen kannalta oleellisia. Kysymysten järjestys on suunniteltu selkeäksi ja johdonmukaiseksi, jotta kyselyyn vastaaminen olisi mahdollisimman helppoa (Vilkkä 2021, 107). Kyselylomakkeessa tulisi myös kysyä vain niitä asioita, joita tutkimuksen väitetään mittaavan (Vilkkä 2021, 105).

Kyselyn käyttöön tutkimusmenetelmänä liittyy riskejä sekä haittoja, ja kyselyllä kerättyä aineistoa saatetaan pitää pinnallisena tai vaatimattomana (Hirsjärvi ym. 2009, 195). Kyselylomaketta tehdessä pohdittiin, ovatko vastaajat tarpeeksi selvillä Älykään lähetelijän toiminnasta voidakseen vastata kyselyyn ja ovatko vastausvaihtoehdot niin onnistuneita, että antavat tietoa tutkimuskysymyksen esittämään ongelmaan. Kyselyn kysymykset yritettiin rakentaa niin, että niissä kysyttäisiin vain yhtä asiaa, jotta vastaaja tietäisi tarkkaan, mihin kysymykseen hän on vastamassa. Kysymysten epäselvyys saattaa turhauttaa vastaajaa, mikä voi johtaa kyselyyn vastaamatta jättämiseen (Vehkalahti 2014, 24).

5.2 Kyselylomakkeen rakenne ja sisältö

Mielipiteet ja kokemukset ovat usein moniulotteisia, eikä niiden mittaaminen ole yksinkertaista ja siksi mittarin valintaan ja muotoiluun kannattaa panostaa. (Vehkalahti 2014, 17.) Likertin asteikko on erittäin käytetty henkilön omaan kokemukseen perustuvaa mielipidettä mittaava asenneasteikko (Vilkkä 2007, 45–46), jossa vastaajan tulee valita parhaiten omaa käsitystään vastaava vaihtoehto asteikolta, joissa ääripäinä ovat vaihtoehdot *täysin samaa mieltä – täysin eri mieltä* (Heikkilä 2014, 51.)

Tutkimuksen kyselyyn ensimmäisen kohdan kysymysten asteikoksi valittiin 5 portainen asteikko: *täysin eri mieltä, osittain eri mieltä, ei samaa eikä eri mieltä, osittain sama mieltä, täysin samaa mieltä*. Ääripäiden välille asettuu neutraali vaihtoehto, *ei samaa eikä eri mieltä*, joka on tärkeä vaihtoehto tilanteessa, jota ilman vastaaja voisi jättää kokonaan vastaamatta. (Vehkalahti 2014, 35–37.) Kyselyn toisen kohdan kysymys mittasi koetun työajansäästön määrää tunteina ja vastaaja valitsi annetuista vaihtoehdoista kokemuksensa perusteella oikean.

Avoimilla kysymyksillä voidaan saada vastaajilta uusia näkökantoja sekä kehittämisehdotuksia, vaikkakin sähköisessä kyselyssä vastaajat saattavat jättää helposti vastamatta niihin. (Heikkilä 2014, 18, 48–49.) Avoimilla kysymyksillä (kyselyn kohdat 3–4) haluttiin kerätä laajempaa tietoa vastaajien kokemuksesta lähetelajittelijan vaikutuksista.

Yleiset kysymykset, sekä vastaajan taustaan liittyvät kysymykset kysytään nykykäytännön mukaan vasta lomakkeen lopussa (Heikkilä 2014, 48; Vilkkä 2021, 107), sillä taustatekijöistä aloittaminen saattaa tuntua vastaajasta tungettelevalta (Vehkalahti 2014, 25.) Tässä kyselyssä kysymykset vastaajan ammattiryhmästä, työskentely-yksiköstä sekä työkokemuksesta olivat viimeisenä.

Kyselylomake tulisi aina testata ennen varsinaista aineiston keräämistä (Vilkkä, 2007, 78.) Tämän tutkimuksen kyselylomaketta suunniteltaessa suunnitteluapua antoivat Älykkään lähetelajittelija- projektin kehittämispäällikkö, HUS Asvian palvelusuunnittelija sekä muutamat HUSin tutkimus- ja kehittämismenetelmäosaamisen asiantuntijat. Lomaketta testattiin koko suunnitteluprosessin aja ja muokattiin saadun palautteen perusteella. Lopuksi kyselylomake annettiin täysin projektin ulkopuoliselle henkilölle luettavaksi. Varsinaista koekyselyä lomakkeesta ei kuitenkaan toteutettu. Saatekirje (liite 1.) kertoo kyselyn vastaajalle, mistä tutkimuksessa on kysymys (Vehkalahti 2014, 47.) Saatekirje saattaa vaikuttaa koko tutkimuksen onnistumiseen koska vastaaja päättää usein sen perusteella, vastaako hän kyselyyn vai ei. Siksi on tärkeää panostaa saatekirjeen visuaaliseen ilmeeseen ja kirjeen sisältöön, koska näiden perusteella vastaaja tekee päätöksen, osallistuuko tutkimukseen vai ei. (Vilkkä 2021, 189–190.) Saatekirjeen sisällön suunnittelua ohjaa hyvä tieteellinen käytäntö, jonka perusteella vastaajalla tulee olla tarpeeksi tietoa, jotta hän voi päättää osallistumisestaan tutkimukseen (Vilkkä 2021, 190.) Tämän tutkimuskyselyn saatekirje sisälsi seuraavat asiat:

- tutkimuksen aihe, tutkimuskysymys, tutkimuksen tavoite
- tutkimuksen tekijä: tutkija, koulu ja organisaatio
- tutkimuksen tarkoitus
- tutkimuksen tulosten valmistuminen ja raportointi
- kyselyn vastausten anonymiteetti, aineiston säilyttäminen
- tutkijan yhteystiedot

Lisäksi saatekirjeeseen lisättiin toimeksiantajan toiveesta Älykkään lähetelajittelijan käyttöönottoajakohdat jokaisessa lähetekeskuksessa, jotta vastaajat voisivat pohtia ja verrata ajallisesti käyttöönoton vaikutusta oman työaikansa muutoksiin. Saatekirjeen ja kyselylomakkeen sähköisen linkin lisäksi vastaajille lähetettiin Tiedote tutkittavalle- dokumentti, joka oli tehty HUSin tutkimuslupamenettelyn ohjeistuksen mukaisesti. Vastaaaja tekee tutkimukseen osallistumispäätöksen usein kyselyn laajuuden ja kielen perusteella (Viikka 2021, 190) joten kysely on tehty mahdollisimman lyhyeksi. Ulkoasua ja tutkimuksen toteuttajatahojen selkeyttämiseksi lisättiin kyselyn alkuun HUSin ja Turun Ammattikorkeakoulu logot.

5.3 Aineiston analyysi

Tutkimuskyselyn vastaukset analysoitiin sekä määrällisen että laadullisen tutkimuksen analysointimenetelmillä. Kvantitatiivista eli määrällistä tutkimusta voidaan nimittää myös tilastolliseksi tutkimukseksi. Tilastollisen tutkimuksen avulla selvitetään lukumääriin ja prosenttiosuuksiin liittyviä kysymyksiä ja menetelmä vaatii riittävän suuren sekä edustavan otoksen. (Heikkilä 2014, 15.) Kyselyn tulokset on kuvattu prosenttiosuuksia käyttäen sekä kahden muuttujan riippuvuuksia on kuvattu sanallisesti aineiston pienen määrän vuoksi.

Avointen kysymysten vastaukset analysoitiin laadullista sisällönanalyysiä mukaillen. Sisällönanalyysin tavoitteena on luoda sanallisesti selkeä kuvaus asiasta, jota tutkitaan (Tuomi & Sarajärvi 2018, 108). Tämän tutkimuksen sisällönanalyysissä pyrittiin kuvaamaan tarkemmin työntekijöiden kokemuksia lähetekäsittelijän vaikutuksista heidän työhönsä. Aineistoa analysoitiin induktiivisesti eli vastauksista etsittiin sekä yhteneviä että eroavia piirteitä sekä yleisimmin mainittuja asioita. Sisällönanalyysin prosessissa pyrittiin ensin hajottamaan aineisto osiin ja sitten ryhmittelemään käsitteitä mahdollisimman pitkälle. Ryhmittelyn pohjalta muodostui analyysiyksiköitä, lauseita, jotka toistuivat usein tai jotka erottuivat aineistosta selvästi. Aineiston analyysipolku kuvattu alla olevassa kuviossa (Kuvio 4.).



Kuvio 4. Aineiston analyysipolku.

6 Eettisyys ja luotettavuus

Tutkimuseettisen neuvottelukunnan (2023, 11) mukaan hyvän tieteellisen käytännön peruseriaatteita ovat eurooppalaista tutkimuseettistä ohjeistusta mukaillen luotettavuus, rehellisyys, arvostus ja vastuunkanto. Tutkimuksen luotettavuudella tarkoitetaan, että tutkimuksessa varmistetaan tieteellisen toiminnan laatu suunnittelussa, menetelmissä, analyyseissä ja voimavarojen käytössä. (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2023,12.)

Opinnäytetyöhön on kerätty teoriapohjaa asiaankuuluvista lähteistä laajasti. Teoriapohjan keräämisen haasteena oli, että tekoäly sovellusten käyttö kyseisessä kontekstissa on uutta ja tutkimustietoa niiden vaikutuksista ja vaikuttavuuden arvioinnista on hyvin vähän. Opinnäytetyö toteutettiin Turun Ammattikorkeakoulun opinnäytetyöprosessin mukaisesti, jolloin opinnäytetyön luotettavuutta arvioidaan ohjaajan, toimeksiantajan sekä opponenttien toimesta koko prosessin ajan, lähtien suunnitelmasta jatkuen loppuraporttiin asti kolmikantamallin mukaisesti (Ahonen 2015, 14.)

Opinnäytetyötä ja sen tuloksia on siis arvioitu avoimesti ja rehellisesti koko prosessin ajan. Tutkimuksen luotettavuutta arvioidessa on otettava huomioon lähetetoiminnan kannalta viimevuosien erityis laatuisuus esimerkiksi COVID-19 pandemian vuoksi, jolloin vastaajien kokemuksiin oman työajan käytöstä voi sekoittua monen muuttujan vaikutukset. Samoin 2021 käyttöön otettu asiakas- ja potilastietojärjestelmä Apotti on muuttanut työntekijöiden työtä merkittävästi, joten sen vaikutukset kyselytutkimuksen luotettavuuteen on myös huomioitava. Kyselytutkimuksen yksi luotettavuuteen vaikuttava haaste on kato, jolla tarkoitetaan vastaamattomuutta eli otosyksiköiden puuttamista tutkimusaineistosta (Hirsjärvi ym. 2009, 195). Vastausprosentin jäädessä matalaksi täytyy pohtia, vastaako kyselyn vastusaineisto tutkimuskysymyksiin luotettavasti. Tutkimuksessa kerätty aineisto analysoitiin huolellisesti sekä tarkasti ja analyysi on dokumentoitu opinnäytetyöhön lähdeperusteisesti.

Tutkimuseettisen neuvottelukunnan (2019, 7–11) mukaan Suomessa kaikilla tieteenaloilla tutkijaa ohjaavat yleiset eettiset periaatteet, joita tämän opinnäytetyön tekijä sitoutuu noudattamaan. Tutkija kunnioitti tutkittavien henkilöiden ihmisarvoa sekä itsemääräämisoikeutta. Tutkimus toteutettiin siten, ettei tutkimuksesta aiheudu tutkittaville ihmisille tai yhteisöille merkittäviä riskejä, vahinkoja tai haittoja. Tutkimukseen osallistuminen oli tutkittaville vapaaehtoista. Sähköisen kyselyyn ei tallennettu henkilötietoja, Turun AMK:n opinnäytetyö | Eeva Toiviainen

eivätkä vastaajat olleet vastauksista tunnistettavissa. Tutkittavat antoivat tietoon perustuvan suostumuksensa sähköisesti kyselyyn vastatessaan ja heille tarjottiin halutesaan tutkimuksen tietosuojaseloste luettavaksi (HUS 2023e).

Monissa kysely- ja haastattelututkimuksissa ei ole tarpeen käsitellä henkilötietoja, eivätkä ne siten ole tutkimuslaissa tarkoitettuja lääketieteellisiä tutkimuksia, jotka edellyttävät eettisen toimikunnan lausuntoa. Tämä tutkimus ei ollut myöskään lääketieteellinen tutkimus, joka lisää tietoa terveydestä ja sairaudesta tai jossa puututaan ihmisen, ihmisen alkion tai sikiön koskemattomuuteen, joten eettisen toimikunnan puoltavaa lausuntoa ei tarvittu. (HUS n.d. c.)

7 Tulokset

7.1 Kyselytutkimuksen tulokset

7.1.1 Strukturoitujen kysymysten vastausten analysointi

Kyselyyn vastasi yhteensä 35 henkilöä. Kyselytutkimuslomakkeita tehtiin kaksi erilaista joista toinen työntekijöille ja toinen palveluvastaaville. Palveluvastaavien kyselyyn saatiin vastauksia vain yksi kappale ja tästä syystä kyseisen vastaajan vastauksia ei voitu käyttää tutkimuksen aineistona koska vastaajan anonymiteetti saattaisi vaarantua. Näin ollen vastaajien kokonaismäärä oli 34 ja kyselyn vastausprosentti oli noin 30 %.

Vastaajia oli kaikista ammattiryhmistä (Taulukko 1.) sekä kaikista lähetekeskuksista. Vastaajista 97 %:lla oli työkokemusta yli 5 vuotta sekä 73 %:lla vastaajista oli yli 5 vuotta työkokemusta kyseisessä yksiossää. Vastaajien vähäisen määrän takia tuloksia ei voida analysoida sekä ammattiryhmä että lähetekeskustasolla, mutta tuloksissa on päästy vertailemaan eri ammattiryhmien vastauksia keskenään. Avoimia vastauksia kertyi runsaasti ja niihin sisällytettiin myös palveluvastaavien kyselyyn vastanneen henkilön vastaukset.

Taulukko 2. Vastaajien ammattiryhmät.

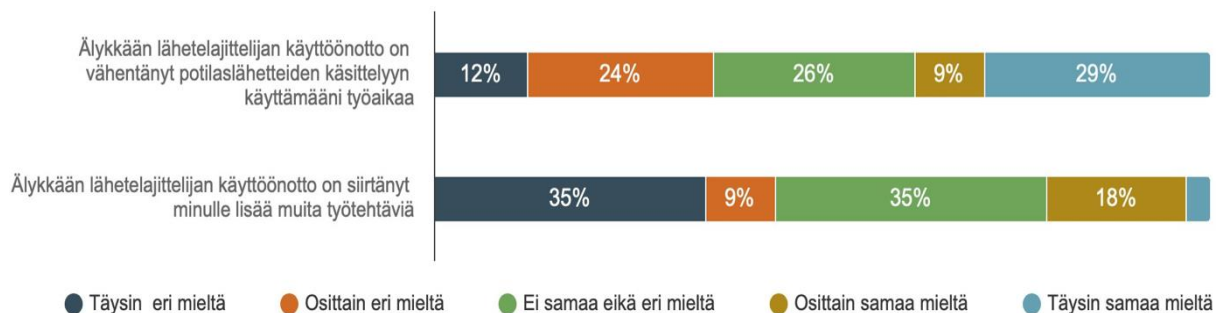
	n	Prosentti
Osastosihteeri	10	29,4%
Sairaanhoidaja	3	8,8%
Kätilö	1	3,0%
Lääkäri	20	58,8%

Ensimmäisessä kysymyksessä kysyttiin mielipidettä kahteen väitteeseen. Iso osa vastaajista (26 % ja 35 %) valitsi Likertin asteikon vastauksen *“ei samaa eikä eri mieltä”*. Nämä vastaukset ovat tutkimuksen kannalta oleellisia, koska vaihtoehto ei tarkoita “en tiedä” tai “en osaa sanoa”, jolloin nämä vastaukset olisi voitu mahdollisesti poistaa tutkimuksen tuloksia analysoitaessa. Nämä vastaajat eivät olleet kokeneet selkeää muutosta omassa työssään, mikä tulee avointen kysymysten vastauksista ilmi. Usea näistä

vastaajista kuitenkin kertoi, ettei ole huomannut eroa omassa työssään mutta mainitsi toisen ammattiryhmän työssä huomattun muutoksen.

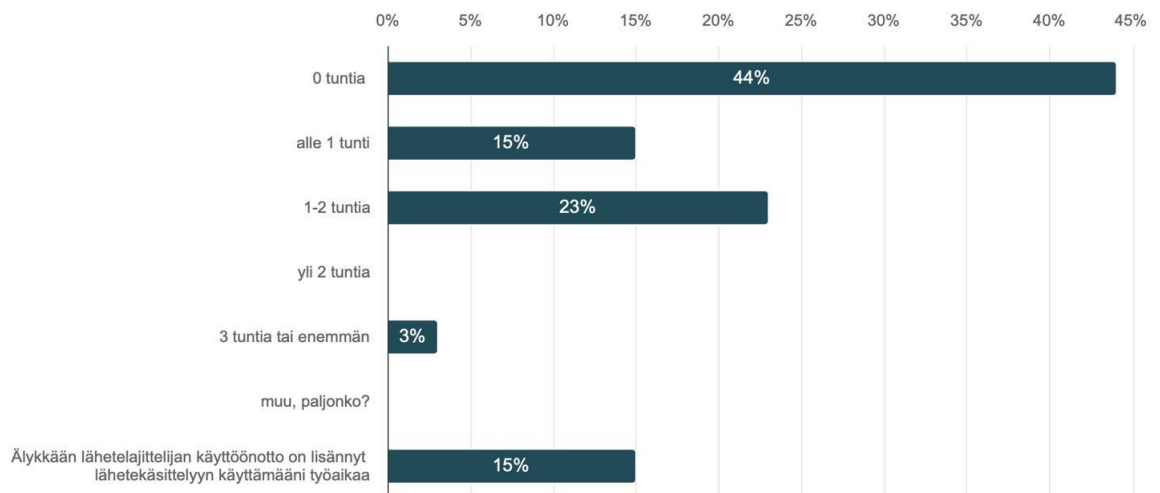
Ensimmäisessä kysymyksessä *Älykkään lähetelajittelijan vaikutus työajan käyttöön* (Kuvio 5.) pyydettiin vastaajia valitsemaan sopivin vaihtoehto kahden väittämän kohdalla. Vastaukset jakautuivat hyvin tasaisesti. Vastaajista 38 % oli *täysin tai osittain samaa mieltä* siitä, että Älykäs lähetelajittelija on vähentänyt potilasläheteiden käsittelyyn käytettyä työaika. 36 % vastaajista taas oli *täysin tai osittain eri mieltä*, eli kokivat ettei älykäs lähetelajittelija ole vähentänyt lähetelajitteiden käsittelyyn käytettyä työaika. 26 % vastaajista *ei ollut samaa eikä eri mieltä*.

Toisessa väittämässä oli enemmän vastauksia *ei samaa eikä eri mieltä* vaihtoehdossa sekä vaihtoehtojen ääripäissä oli selkeämpi määrällinen ero. Tässä väittämässä vain 21 % vastaajista oli *täysin tai osittain samaa mieltä* siitä, että älykkään lähetelajittelijan käyttöönotto oli siirtänyt heille lisää muita työtehtäviä. Yli 40 % vastaajista oli *täysin tai osittain eri mieltä* väitteen kanssa.



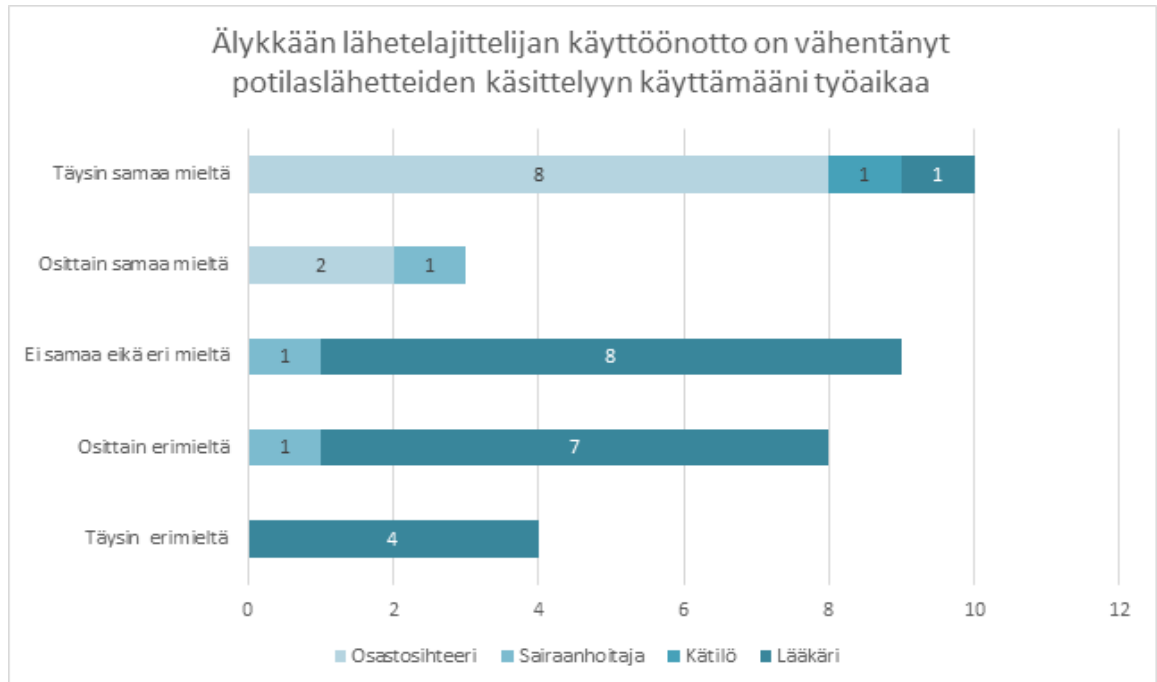
Kuvio 5. Älykkään lähetelajittelijan vaikutus työajankäyttöön.

Kyselyn toisessa kysymyksessä vastaajia pyydettiin arvioimaan säästynyttä työaika tunteina päivässä (Kuvio 6.) Tässäkin kysymyksessä on havaittavissa selkeä vastausten jakautuminen. 44 % vastaajista arvioi, ettei työaika ole säästynyt ollenkaan. Vastaajista yhteensä 41 % arvioi, että työaika on säästynyt. Vastaajista 15 % arvioi, että lähetelajittelijan käyttö on lisännyt lähetekäsittelyyn käyttämänsä työaikaan.

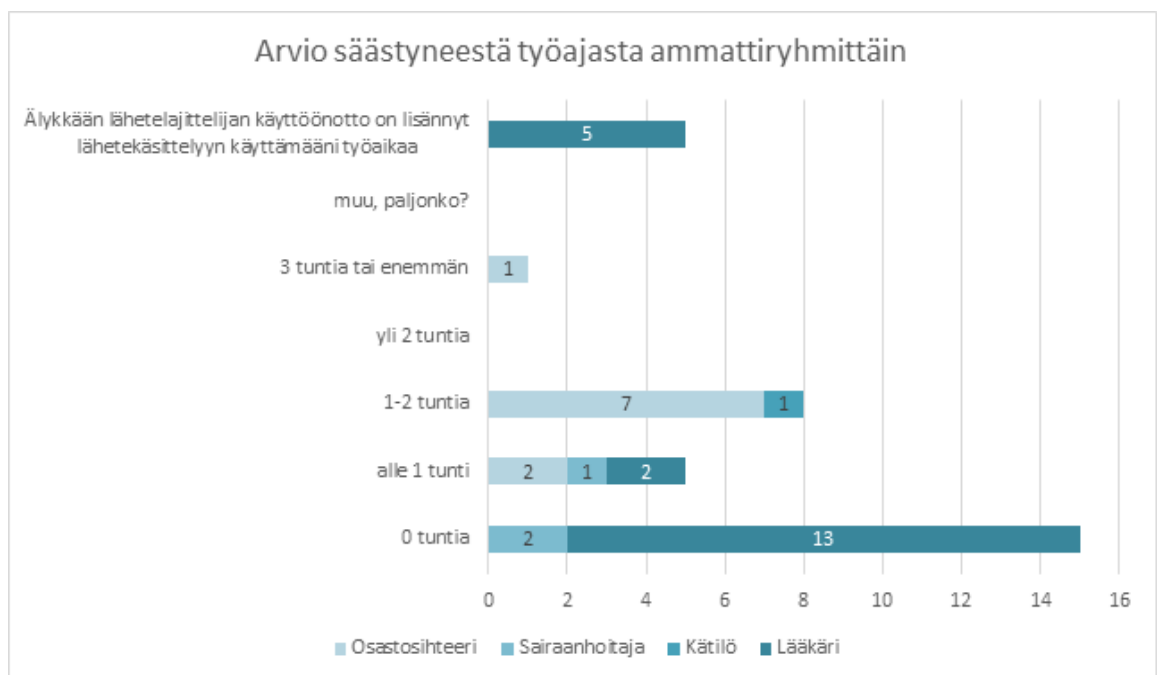


Kuvio 6. Arvio säästyneestä työajasta tunteina päivässä.

Vertailtaessa vastaajien vastauksia ja ammattiryhmää (kuvio 7. ja 8.) voidaan todeta, että kokemus lähetelajittelijan käyttöönoton vaikutuksesta työaikaan ja työajansäästöön oli vastaajien määrän vähyyden huomioiden pääosin verrannollinen vastaajan ammattiryhmään. Eniten työajansäästöä kokivat osastonsihteerit, sairaanhoitajat ja kättilöt. Isoin osa lääkäreistä ei kokenut ollenkaan työajansäästöä ja jopa neljäsosa lääkäreistä koki, että lähetelajittelijan käyttöönotto on lisännyt heidän lähetekäsittelyynsä käyttämää työaika.



Kuvio 7. Kokemus vaikutuksesta työaikaan ammattiryhmittäin.



Kuvio 8. Arvio säästyneestä työajasta ammattiryhmittäin.

7.1.2 Avointen kysymysten vastausten analysointi

Kysely sisälsi kaksi avointa kysymystä, joihin saatiin runsaasti (30 ja 21 kpl) vastauksia. Ensimmäisessä avoimessa kysymyksessä pyydettiin vastaajia kertomaan vapaasti, miten oman kokemuksen mukana lähetelajittelijan käyttöönotto on vaikuttanut heidän työhönsä. Vastaukset analysoitiin opinnäytetyön luvussa 5.3 esitetyn analyysipolun (kuvio 4.) mukaisesti. Alla esitetty kaksi esimerkkiä avointen kysymysten vastausten analysoinnista analyysipolun mukaisesti (kuvio 9.)



Kuvio 9. Esimerkit aineiston analysoinnista sisällönanalyysin polun mukaisesti.

Aineisto käytiin huolellisesti läpi poimimalla esille nousevia yhteneviä sekä toisistaan eroavia sanoja tai lauseita. Kaikki vastukset jaettiin ensin positiivisiin, negatiivisiin ja neutraaleihin kokemuksiin sisällön analysoinnin perusteella. Vastausten määrä kussakin ryhmässä vastasi karkeasti edellisten kysymysten jakaumaa. Analyysin perusteella aineistosta eroteltiin analyysiyksiköitä eli esille nousseita lauseita tai mainintoja ja laskettiin niiden toistumiskerrat:

- "Aikaa vapautunut" tai "aikaa jäänyt muille töille" tai "sihteerien työ vähentynyt" (10 mainintaa)
- "Virheellisesti ohjautuvat lähetteet" (10 mainintaa)
- "Lääkäreille tarpeetonta ylimääräistä työtä" (5 mainintaa)
- "Ei huomattavaa eroa tai vaikutusta" (7 mainintaa)
- "Lähetelajittelija korvannut ihmisen aikaisemmin tekemää työtä" (6 mainintaa)

- “Lähetelajittelija ei toimi oikealla tavalla” (2 mainintaa)
- “Potilasturvallisuus vaarantuu” (1 maininta)

Toinen avoin kysymys pyysi vastaajia pohtimaan mielipidettään siitä, miten lähetekäsittelyä tulisi jatkossa kehittää. Nämä vastauksen sisälsivät runsaasti spesifiä tietoa älykkään lähetelajittelijan toiminnasta ja sen haasteista, joten ne toimitettiin kokonaisuudessaan Älykkään lähetelajittelijan kehitystiimille toiminnan kehittämistä varten. Vastuksista nousi kuitenkin muutamia selkeitä kehittämissuhteita:

- Tekoälyn opettaminen ja jatkokehittäminen
- Läheteen hyväksymisestä potilaalle ilmoitus
- Rakenteinen lähete

7.2 Kustannusvaikuttavuuden arviointi

Kustannusvaikuttavuudesta puhutaan, kun vaikuttavuuden mittauksessa otetaan huomioon myös toimintaan liittyvät kustannukset (Pennanen ym. 2023, 17). Tämän työn kustannusvaikuttavuuden arvioinnin pohjana on käytetty elokuussa 2023 tehtyä Älykkään lähetelajittelijan kustannusanalyysiä (HUS 2023d) ja siitä vain säästyneen työajan laskentatietoja, sillä muut tiedot ovat salassa pidettäviä, ja näin ollen niitä ei tässä opinäytetyössä voida käyttää. Älykkään lähetelajittelijan kustannusvaikuttavuuden arvioinnissa on otettava huomioon toiminnan lyhytikäisyys, toiminnan alkuvaiheeseen liittyvät suuret kustannukset sekä ylläpitokustannusten muutokset. Myös itse tekoälyteknologia on kehittynyt projektin aikana aiheuttaen muutoksia toimintaan. Nämä seikat huomioon otettuna, että Älykkään lähetelajittelijan todellinen ja tarkka kustannusvaikuttavuuden arviointi on tässä vaiheessa mahdotonta, koska toiminta ei ole vakiintunutta ja mittaaminen perustuu hyvin karkeisiin arvioihin.

Älykkään lähetelajittelijan kustannusanalyysin kustannussäästöissä on käytetty arvioidun työajan säästön määränä henkilötyövuotta (htv) ja kuluvalle tarkastelukaudelle se olisi 10 osastosihteerin henkilötyövuotta eli 1 htv lähetekeskusta kohden, joka on arvioitu keskiarvo lähetekeskusten työajansäästöä, koska lähetekeskukset ovat keskenään hyvin erilaisia. Yhden osastosihteerin palkkakustannusarvio vuodessa on 45 000 €, jolloin 10 lähetekeskusten kohdalla kustannussäästö olisi 450 000 € vuodessa. Toiminnan ensimmäisenä tarkastelukauteksi 6/2021–5/2022 työajansäästöksi on arvioitu olleen 3 osastosihteerin henkilötyövuotta.

Kyselyn vastausten perusteella (kuvio 2.) vastaajat arvioivat työaikaa säästyneet alle tunnista kolmeen tuntiin. Karkeasti laskemalla tämä tarkoittaisi yhden osastosihteerin kohdalla:

- 1 tunti eli 5 tuntia viikossa eli vuodessa $5 \times 50 = 250$ tuntia, $250:1880 = 0,13$ htv
- 2 tuntia eli 10 tuntia viikossa eli vuodessa $10 \times 50 = 500$ tuntia, $500:1880 = 0,27$ htv
- 3 tuntia eli 15 tuntia viikossa eli vuodessa $15 \times 50 = 750$ tuntia, $750:1880 = 0,4$ htv

Lähetekeskustasolla htv määrät riippuvat lähetekeskuksessa työskentelevän lähetekäsittelyä tekevän henkilöstön määrästä. Älykkään lähetelajittelijan kustannusanalyyssissä arvioitu 1 henkilötyövuoden säästö lähetekeskusta kohden tarkoittaisi, että lähetekeskuksessa työskentelee noin neljä osastosihteeriä ($4 \times 0,27 = 1,08$ htv) joiden työaikaa on säästynyt noin 2 tuntia päivässä. Osastosihteereitä työskentelee lähetekeskuksissa arviolta 2–13 kpl. Keskimäärin osastosihteereitä on laskennallisesti 4,8 kpl lähetekeskusta kohden. Työajansäästöt yhtä lähetekeskusta kohden olisivat siis:

- 1 tunti: $0,13 \times 4,8 = 0,624$ htv per lähetekeskus
- 2 tuntia: $0,27 \times 4,8 = 1,3$ htv
- 3 tuntia: $0,4 \times 4,8 = 1,92$ htv

7.3 Lähetelajittelun automaatiotason ja nopeuden arviointi

7.3.1 Lähetelajittelun automaatiotason arviointi

Lähetelajittelun automaatiolla tarkoitetaan potilaslähetelajittelua, joka toteutetaan ohjelmistorobotiikan ja tekoälyn tekemänä ilman ihmisen tekemää manuaalista käsittelyä. Automaatiotasolla tarkoitetaan sitä prosentuaalista osaa läheteistä, jotka kulkevat lähetekäsittelyn automaation kautta. Älykkään lähetelajittelijan automaatiotasoa seurataan lähetekeskuskohtaisissa tekoälymallin suorituskyvyn seurannoissa. Lähetelajittelun automaatiotason pelkällä ohjelmistorobotiikalla ennen ÄLLin käyttöönottoa on arvioitu olleen 20–30 % läheteistä (HUS 2022b). Tämä pelkän ohjelmistorobotin automaatiotaso ei ole kuitenkaan suoraan verrattavissa ohjelmistorobotiikan ja tekoälyn

yhteiseen automaatioon koska ohjelmistorobotin lajittelu saattaa vaatia lisäksi runsaasti työntekijöiden tekemää manuaalista lähetelajittelua. Näin ollen, vaikka automaation kautta lajiteltavien läheteiden määrät olisivat samat ennen ja jälkeen ÄLLi:n käyttöönoton, säästää lähetelajittelu tekoälyn avulla todennäköisesti työntekijöiden työaika enemmän.

Tässä työssä on käytetty lähetelajittelun automaatiotason arviointiin lähetekeskuskoh- taisten tekoälymallien 12kk suorituskvyn seurantadokumentaatioissa mainittuja pel- källä ohjelmistorobotiikalla sekä ohjelmistorobotiikalla ja tekoälymallilla lääkärille asti lajiteltujen läheteiden osuutta kaikista seuranta-aikana saapuneista läheteistä. Seu- ranta-aika oli 1.1.2023-30.6.2023 välinen aika, paitsi naistentautien lähetekeskuksessa, jossa seuranta aika oli 1.10.2022-31.3.2023.

Alla olevassa taulukossa 3. on kuvattu lähetekeskuskohtaiset luvut. Taulukosta puuttuu psykiatrian lähetekeskusten luvut, koska tämän lähetekeskuksen malli päätettiin jo aiemmin uudelleen kouluttaa, eikä 12 kk suorituskvyn arviointia tehty. Automaatiota- soa arvioidessa on otettava huomioon, että lääkärille päätyneistä läheteistä osa voi kuitenkin olla väärin ohjautuneita läheteitä, jotka vaativat ylimääräistä työtä lääkäriltä mutta antavat tärkeää tietoa tekoälyn uudelleen kouluttamista varten.

Taulukko 3. Lähetekeskusten lähete käsittelyn automaatiotaso (HUS 2023g).

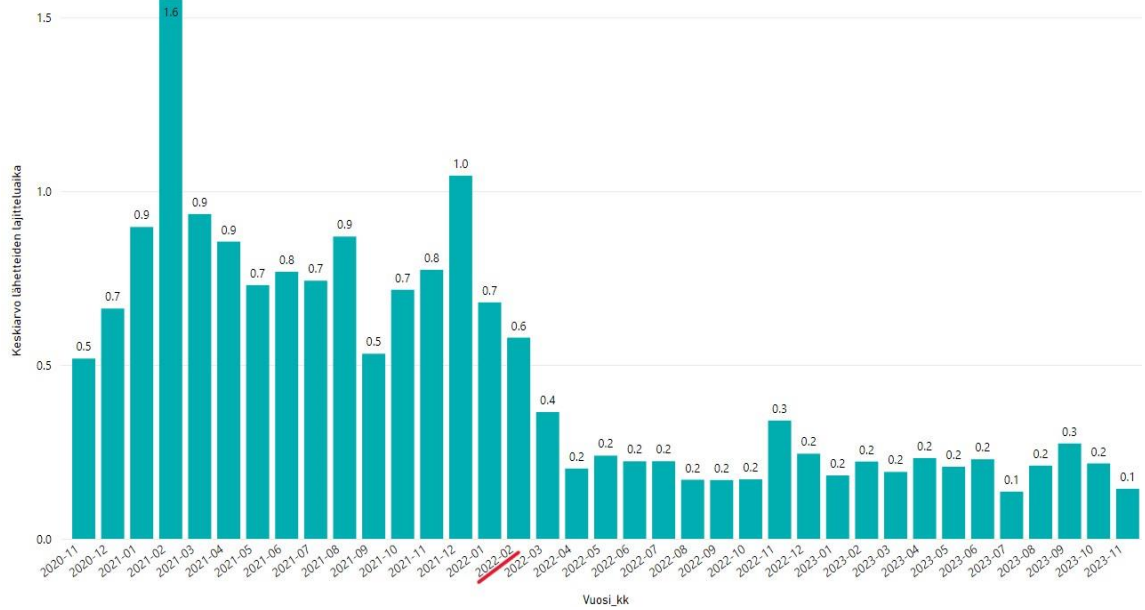
LÄHETEKESKUS	AUTOMAATIOTASO
Gastroenterologian ja vatsaelinkirurgian lähetekeskus	75,90 %
Ihotautien lähetekeskus	85,50 %
Kardiologian lähetekeskus	56,20 %
Keuhkosairauksien lähetekeskus	77,50 %
Korva-, nenä- ja kurkkutautien lähetekeskus	89,50 %
Naistentautien lähetekeskus	81,90 %
Neurologian lähetekeskus	63,30 %
Ortopedian lähetekeskus	18,10 %
Urologian lähetekeskus	89,20 %

7.3.2 Lähetelajittelun nopeuden arviointi

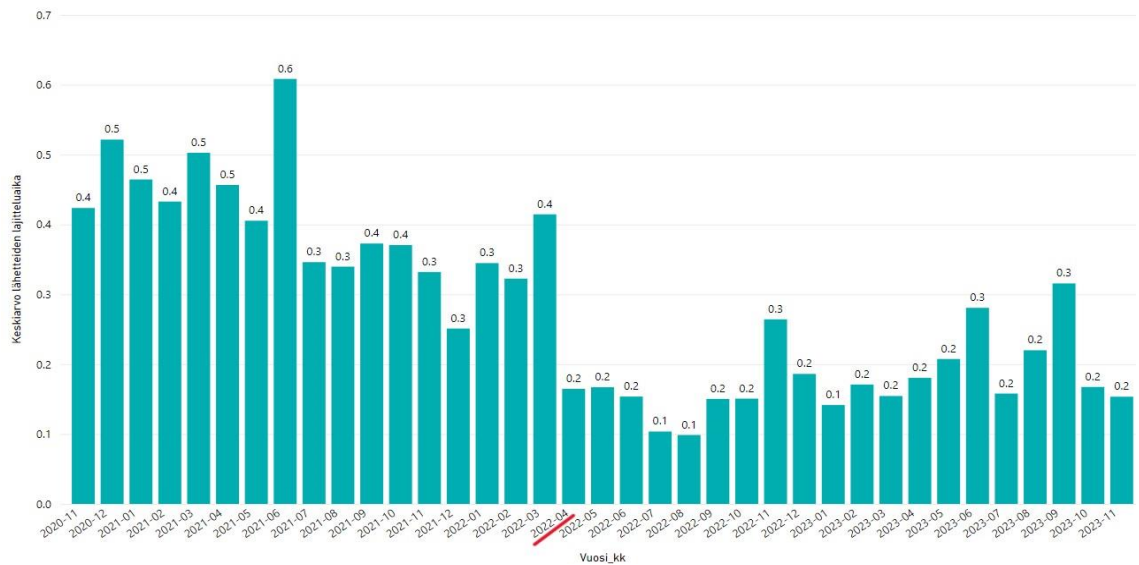
Lähetelajittelun nopeudella tarkoitetaan aikaa vuorokausina läheteen saapumisesta siihen hetkeen, kun se päätyy läheteen käsittelevälle lääkärille. Lähetelajittelun keksi- määräistä nopeutta pystytään parhaiten tarkastelemaan loppuvuodesta 2020 alkaen,

jolloin PowerBI raportointi on otettu HUSissa käyttöön. Lähetelajittelun tietoja tarkasteltiin lähetekeskuskohtaisesti kolmen vuoden ajalta vertaamalla aikaa ennen ÄLLi:n käyttöönottoa marraskuusta 2020 alkaen ja käyttöönoton jälkeen marraskuuhun 2023 asti. Tässä tarkastelussa on otettava huomioon, että lähetekeskuksset eroavat toisistaan niin lähetemäärissä kuin erikoisalan mukaisissa erityispiirteissä lähetetoiminnan suhteen eivätkä ole siis keskenään täysin verrattavissa toisiinsa. Lähetenopeuden seuranta-ajalle ajoittuu myös koronapandemian aiheuttamat poikkeusolosuhteet sekä henkilöstön saatavuuden haasteet, mikä täytyy myös ottaa huomioon arvioinnissa.

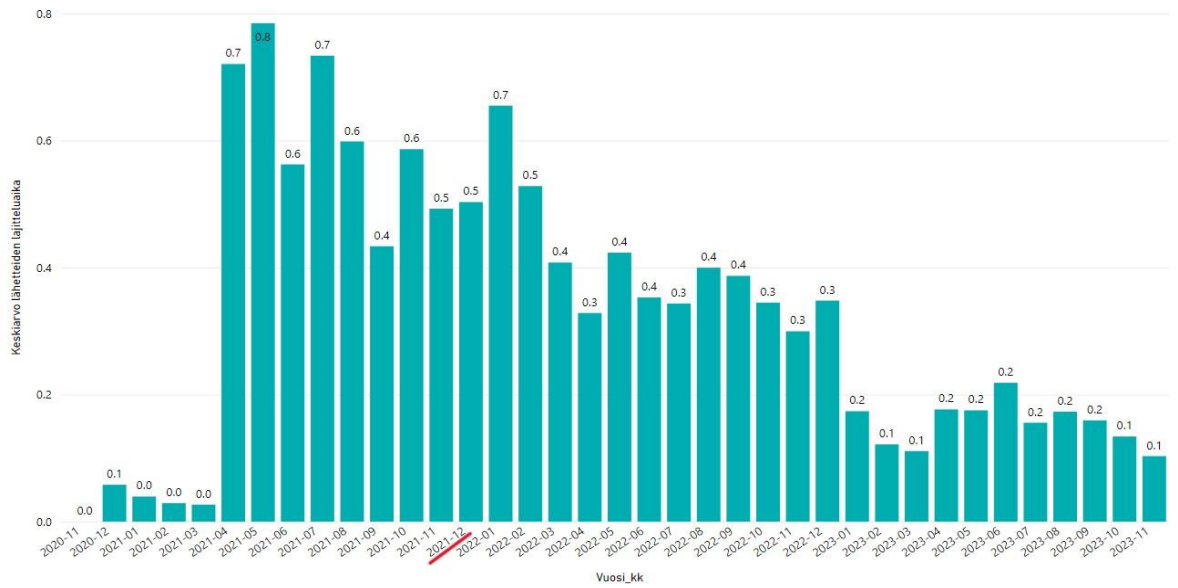
Selkeimmin lähetelajittelun nopeutuminen ÄLLi:n käyttöönoton jälkeen on todennettavissa Gastroenterologian ja vatsaelinkirurgian lähetekeskuksessa, Naistentautien lähetekeskuksessa ja Ihotautien lähetekeskuksessa (kuviot 10, 11 ja 12.) ÄLLi:n käyttöönottoajankohdat on merkitty kuviin punaisella viivalla. Gastroenterologian ja vatsaelinkirurgian lähetekeskuksessa ÄLLi on otettu käyttöön helmikuussa 2022 (kuvio 10.). Naistentautien lähetekeskuksessa ÄLLi otettiin käyttöön huhtikuussa 2022 (kuvio 11.), jonka jälkeen lähetelajittelun nopeus on muuttunut. Ihotautien lähetekeskuksen kohdalla (kuvio 12.) lajittelunopeus on laskenut, mutta ei selkeästi juuri käyttöönottoajankohdan eli joulukuu 2021 jälkeen. Ortopedian lähetekeskuksen kohdalla (kuvio 13.) vaikuttaa, että lähetelajittelun nopeus on jopa hidastunut, mutta seuranta-ajan arvoissa on suurta vaihtelua. Muissa lähetekeskuksissa selkeää muutosta ole todettavissa tällä mittarilla ja lajittelunopeudet ovat seuranta-aikana hyvin vaihtelevia. Huomioitavaa on, että saapuvien lähetemäärien perusteella Ortopedian lähetekeskus ja Gastroenterologian ja vatsaelinkirurgian lähetekeskus ovat suurimpia (kappale 3.2., taulukko 1.) Tarkastelussa on otettava myös huomioon Ortopedian lähetekeskuksen eroavaisuus muihin lähetekeskuksiin verraten, sillä lähetekeskuksen lähetekäsittely on hyvin riippuvainen manuaalisesta lähetelajittelusta etenkin potilaiden kuvantamistutkimusten vuoksi, jotka eivät välttämättä ole saatavilla samassa tietojärjestelmässä.



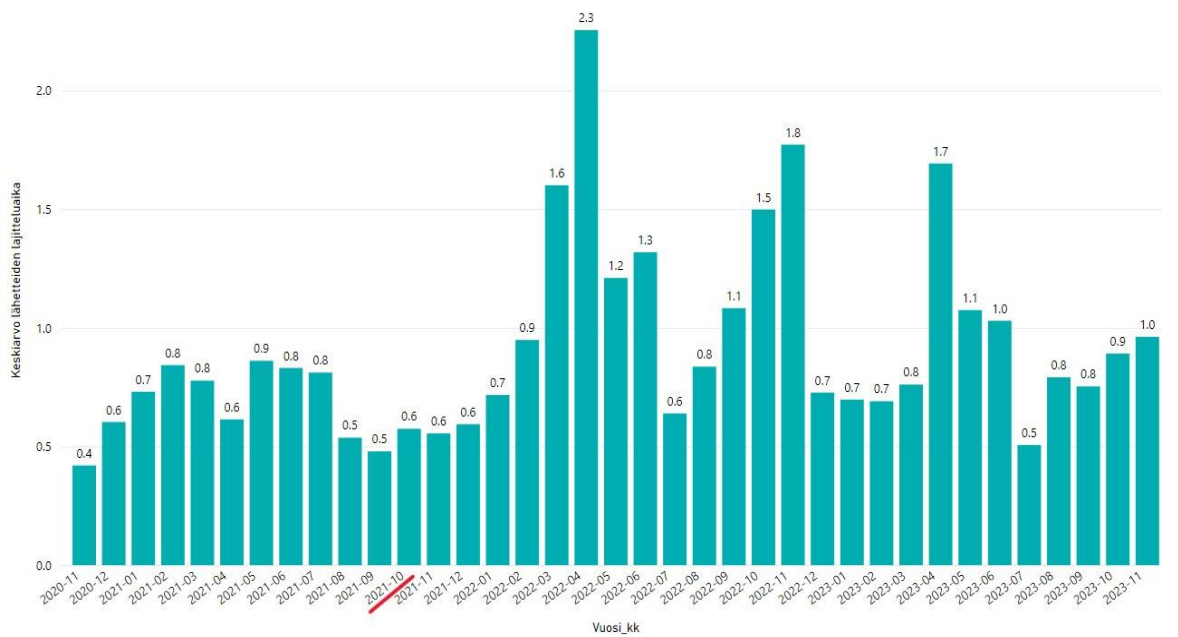
Kuvio 10. Gastroenterologian ja vatsaelinkirurgian lähetekeskuksen läheteajittelun keskimääräinen nopeus ajalla 11/2020–11/2023.



Kuvio 11. Naistentautien lähetekeskuksen läheteajittelun keskimääräinen nopeus ajalla 11/2020–11/2023.



Kuvio 12. Ihotautien lähetekeskuksen läheteajittelun keskimääräinen nopeus ajalla 11/2020–11/2023.



Kuvio 13. Ortopedian lähetekeskuksen läheteajittelun keskimääräinen nopeus ajalla 11/2020–11/2023.

7.4 Johtopäätökset

Työntekijöille tehdyn kyselyn tulosten johtopäätöksenä voidaan todeta, että älykkään lähetelajittelijan käyttöönotto on vaikuttanut suuren osan työntekijöistä työaikaan vähentävästi, kun taas melkein yhtä suuri osa työntekijöistä koki, ettei käyttöönotto ole vähentänyt työaika. Vastaukset olivat pääosin verrannollisia ammattiryhmään. Eniten työajansäästöä kokivat osastonsihteerit, sairaanhoitajat ja kättilöt. Isoin osa lääkäreistä ei kokenut ollenkaan työajansäästöä ja jopa neljäsosa lääkäreistä koki, että lähetelajittelijan käyttöönotto on lisännyt heidän lähetekäsittelyynsä käyttämää työaika.

Myös avointen kysymysten vastauksissa vastaajat toivat selkeästi esiin, että sihteerien työajan on koettu vähentyneen mutta lääkärien työ tai työaika on pysynyt samana tai jopa lisääntynyt. Selkeänä muista eroavana mutta merkittävänä kokemuksena esille nousi jopa kokemus potilasturvallisuuden vaarantumisesta. Nämä johtopäätökset vahvistaa myös ÄLLi:n suorituskyvyn seurantadokumentaatio (HUS 2022f) jossa osastosihteerit tuovat esille kokemuksia merkittävistä työajansäästöistä ja vastaavasti lääkärit kokemuksia väärinohjautuvista läheteistä ja lisääntyneestä työmäärästä.

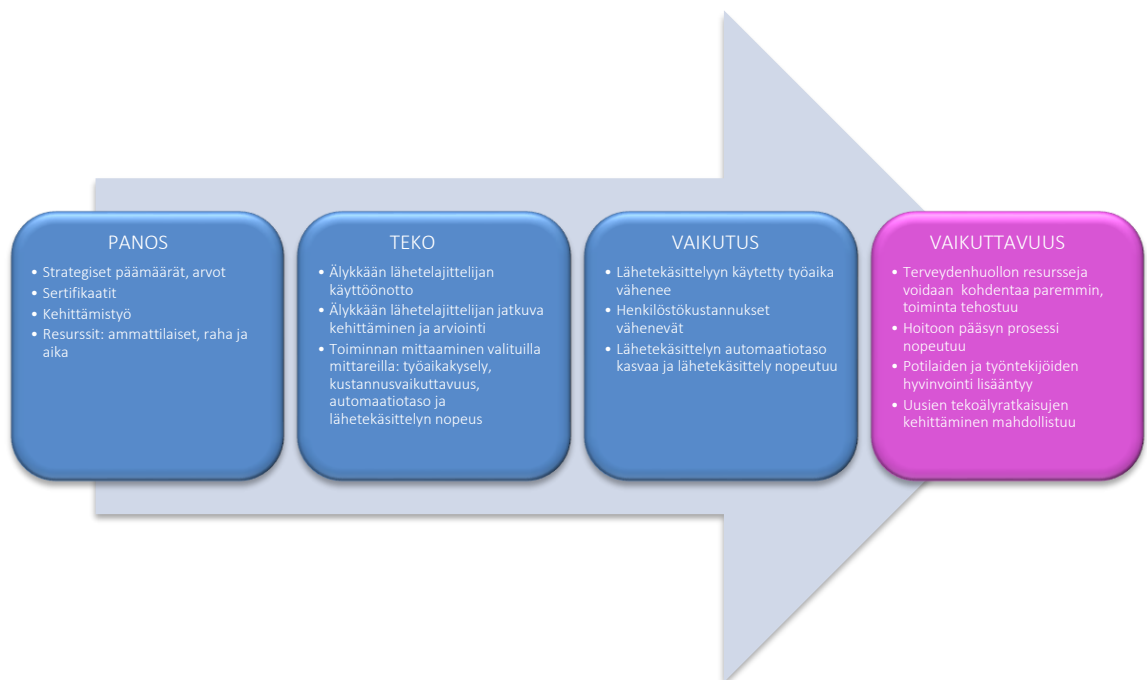
Kustannusvaikuttavuuden arvioinnin johtopäätöksenä voidaan todeta, että työntekijöille tehdyn kyselyn vastausten perusteella tehty arvio säästyneestä työajasta on hyvin samansuuruinen kuin Älykkään lähetelajittelijan kustannusanalyyssissä (HUS 2023d) arvioitu kustannussäästö osastosihteereiden osalta.

Lähetelajittelun automaatiotason arvioinnin tulosten johtopäätöksenä voidaan todeta, että automaatiotaso on kasvanut ÄLLi:n käyttöönoton jälkeen, eli suurempi osa läheteistä kulkee ohjelmistorobotiikan ja tekoälyn kautta läheteitä käsittelevälle lääkärille kuin aikaisemmin pelkän ohjelmistorobotiikan kautta. Tässä on huomioitava, että luvut eivät ole kuitenkaan suoraan verrannollisia toisiinsa muuttuneiden prosessien ja tavoitetasojen vuoksi. Lähetelajittelun nopeuden arvioinnin tulosten johtopäätöksenä voidaan todeta, että lähetekeksusten erilaisuudet huomioiden lähetelajittelu on tietyissä lähetekeksuksissa nopeutunut.

8 Tuotos

Vaikuttavuudella tässä työssä tarkoitetaan sitä tulosta, jonka vaikuttavuusketju ja sen osatekijät ovat saaneet aikaan ja mikä on valittujen mittareiden avulla arvioitu. ÄLLI:n vaikuttavuutta arvioitiin kyselytutkimuksen lisäksi tutkimalla HUSin tilastotietoja lähete-lajittelun nopeudesta sekä automaatiotasosta, tutustumalla Älykkään lähete-lajittelijan kustannusanalyysiin sekä vertaamalla kustannusanalyysin tietoja sekä kyselytutkimuk-sessa saatua tietoa arvioidusta työajansäästöstä.

Kerätyn tiedon pohjalta syntyi Älykkään lähete-lajittelijan vaikuttavuuden arvioinnin malli (Kuvio 14.) Mallin kuvio havainnollistaa miten älykkään lähete-lajittelijan käyttö on vai-kuttanut työntekijöiden työhön ja mahdollisen työajansäästön kautta kustannuksiin, työn uudelleen järjestelyyn sekä nopeamman lähete-käsittelyn kautta hoitoon pääsyn nopeutumiseen ja tätä kautta potilaiden hyvinvointiin ja terveyteen.



Kuvio 14. Älykkään lähete-lajittelijan vaikuttavuuden arvioinnin malli (Toiviainen 2024).

Älykkään lähetelajittelijan tuoman yhteiskunnallisen vaikuttavuuden mittaaminen on erittäin haastavaa tai jopa mahdotonta lukuisten muiden muuttujien vuoksi. Voidaan kuitenkin uskoa, että lähetelajittelijan kehittäminen ja sen jälkeen tulevat tekoälyratkaisut ovat yksi sen tärkein yhteiskunnallisen vaikuttavuuden ilmentymä, ja organisaation sekä koko yhteiskunnan saama hyöty ja vaikuttavuus nähdään vasta vuosien päästä. Juuri tällaiset innovatiiviset kokeilut ovatkin yksi vaikuttavuuslähtöisen toiminnan keskeisin työväline, jolloin tekoja ja toimintaa kehitetään ketterästi vaikuttavuustavoitteiden pohjalta ennakoiden ja todentaen muutoksia sekä niiden toteutumista (Heliskoski ym. 2018, 6).

9 Pohdinta

9.1 Tulosten pohdinta

Opinnäytetyön kyselyssä selvitettiin Älykkään lähetelajittelijan käytön vaikutusta työntekijöiden työajankäyttöön. Lisäksi arvioitiin kustannusvaikuttavuutta ja lähetelajittelun automaatiotasoa sekä lähetelajittelun nopeutta. Työn tuloksena todettiin, että älykkään lähetelajittelijan käyttöönotto on vaikuttanut suuren osan työntekijöistä työaikaan vähentävästi, kun taas melkein yhtä suuri osa työntekijöistä koki, ettei käyttöönotto ole vähentänyt työaika. Vastaukset olivat pääosin verrannollisia ammattiryhmään. Olennaista vaikuttavuuden arvioinnissa on arvioinnin pohjana käytetyn tiedon luotettavuus (Kettunen 2017, 11). Kyselyn tulokset ovat linjassa Älykkään lähetelajittelijan suorituskyvyn seurannan dokumentaation (HUS 2022f) kanssa. Kyselyn vastausten perusteella tehty arvio säästyneestä työajasta on myös hyvin samansuuruinen kuin Älykkään lähetelajittelijan kustannusanalysissä (HUS 2023d) arvioitu kustannussäästö. Kyselyn tulosten myötä esille nousi kuitenkin aiempaa merkittävämpi lääkäreiden kokema lähetekäsittelyyn käytetyn työajan lisääntyminen.

Kyselyn tulosten luotettavuuden arvioinnissa ja tulosten tulkinnassa tulisi mielestäni ottaa huomioon otoksen pieni koko, vastausten ammattiryhmäkohtaiset erot, palveluvastaavien kokemuksen puuttuminen sekä työntekijöiden mahdolliset asenteet esimerkiksi yleisesti tekoälyteknologiaa kohtaan. Alasoinin (2018, 59) mukaan on mahdollista, että tekoälyn kokeminen keinotekoisena ihmisenä aiheuttaa eniten kielteistä asennoitumista älykästä automaatiota kohtaan. Jatkossa olisi olennaista tarkastella lääkäreiden tekemää työtä esimerkiksi keräämällä tietoa ajasta, joka lääkäreiltä kuluu virheellisesti ohjautuneiden läheteiden käsittelyyn. Olisi tärkeää kehittää potilaslähetetoimintaa yhdessä heidän kanssaan, koska työyhteisön toiminnan yhteiskehittäminen ja työntekijän omat vaikutusmahdollisuudet kehittämiseen vaikuttavat työntekijöiden muutosvalmiuteen digitalimuutoksessa (Lahjovuori ym. 2020, 8). Tämä asia on jo huomioitu ja yhteistoimintaa on alettu tehostaa kyseisen ammattiryhmien kanssa. Myös palveluvastaavien näkökulman ja kokemustiedon kerääminen olisi varmasti hyödyllistä toiminnan kehittämisen kannalta.

Työn kustannusvaikuttavuuden tulokset rajoittuvat vain karkeisiin arvioihin työajansäästöä ja koskevat vain osastosihteerien työajansäästöä. Jatkossa olisi tärkeää tehdä

perusteellinen kustannusvaikuttavuusarvio, jotta saataisiin tarkempi ja luotettavampi kuva toiminnan mahdollisesta kustannushyödyistä. Tieto toiminnan kustannusvaikuttavuudesta olisi hyödyksi perusteltaessa Älykkään lähetelajittelijan sekä laajemmin tekoälysovellustoiminnan kehittämisen resursointia.

Melkein kaikki kyselyyn vastanneista työntekijöistä olivat vastanneet avoimiin kysymyksiin, ja vastauksista nousi esiin muutamia jatkokehittämiskohteita. Useat vastaajat nostivat esiin tarpeen tekoälyn opettamiseen ja jatkokehittämiseen. Tätä toimintaa tehdään jatkuvasti, joten jatkossa olisi varmasti tarpeellista jakaa tietoa yleisesti Älykkästä lähetelajittelijasta sekä sen kehittämisestä työntekijöille. Tämä voisi lisätä ymmärrystä ja saattaisi myös lieventää negatiivisia asenteita tekoälysovellusta kohtaa. Yksittäisistä vastauksista saatiin myös kerättyä kehityskohteita, joita organisaatio on päässyt heti hyödyntämään tekoälyn opettamisessa ja jatkokehittämisessä. Vastaajat nostivat esimerkiksi esiin tarpeen rakenteisesta lähetteestä, jolloin lähetteiden laatu olisi lähtökohdaisesti strukturoidumpaa ja näin laadukkaampaa. Rakenteisen lähetteen kehittämistyö on jo aloitettu HUSissa, ja tämä työ toivottavasti edistää lähetetoimintaa ja tekoälysovelluksen hyödynnettävyyttä.

Opinnäytetyön tulosten pohjalta laadittiin Älykkään lähetelajittelijan vaikuttavuuden arvioinnin malli. Mallissa kuvataan toiminnan vaikutukset asetettujen tavoitteiden pohjalta mutta varsinaiset yhteiskunnallisen tason vaikuttavuuden mittarit puuttuvat, ja tulevaisuudessa olisikin tärkeä nostaa yhteiskunnallisen vaikuttavuuden tavoitteet Älykkään lähetelajittelijan toiminnan tavoitteisiin ja luoda mittarit, joilla vaikuttavuustietoa saataisiin kerättyä ja toiminnan vaikuttavuus todennettua. Kansallisella tasolla tekoälysovellusten vaikuttavuuden mittaaminen on erittäin ajankohtaista, sillä sosiaali- ja terveysministeriö (STM) kerää tietoa tekoälysovellusten vaikuttavuudesta osana selvitystä tekoälyn lupavimmista sovelluskohteista. Tämä selvitys on osa *Digitaalinen sosiaali- ja terveydenhuolto* ohjelmaa vuosille 2024–2027. Ohjelma rahoittaa hyvinvointialueilla toteutettavia tekoälykokeiluita ja ohjelmalla pyritään myös tunnistamaan olemassa olevan lainsäädännön muutostarpeita. (Heinäsenaho 2023.) Opinnäytetyön tulokset on raportoitu avoimesti ja työ esitettiin moniammatillisessa HUSin Tiedolla johtamisen verkostotapaamisessa 23.2.2024. Tulokset tullaan raportoimaan myös HUSin opinnäytetyön tutkimusluoprosessin mukaisesti erillisellä raportilla.

9.2 Opinnäytetyön pohdinta ja jatkokehittämisehdotukset

Opinnäytetyön aiheen valintaa ohjasi vahvasti oma kiinnostus tekoälyteknologiaan ja sen mahdollisuuksiin sosiaali- ja terveydenhuollossa. Opinnäytetyön aihe oli kohdeorganisaation toive ja aihetta tutkittaessani huomasin, että tarve tutkimustiedolle tekoälysovellusten käytöstä ja vaikuttavuudesta on suuri. Tekoälysovelluksena Älykäs lähetelajittelija on ainutlaatuinen ja kehitystyö on tehty vahvasti teknologia edellä. Näin ollen tutkimustietoa vastaavanlaisesta sovelluksesta ei löytynyt. Suunnitelmavaihe oli työläs, mutta huomasin, että hyvin tehty opinnäytetyön suunnitelma auttoi toteutusvaiheessa ja loppuraporttia kirjoittaessa merkittävästi. Haastava aihe vaati paljon perehtymistä teoriatietoon tekoälyteknologioista ja vaikuttavuuden arvioinnista.

Opinnäytetyön tekeminen oman työn ohessa oli haastavaa, mutta sain tukea prosessin eri vaiheissa omalta verkostoltani, opinnäytetyön ohjaajaltani sekä kohdeorganisaation kehittämispäälliköltä. Sain tukea niin sisällöllisissä kuin menetelmällisissäkin asioissa sekä henkistä tukea ja kannustusta, joka oli erittäin oleellista opinnäytetyön lopputuloksen kannalta.

Opinnäytetyön jatkokehittämisehdotuksina esille nousi tekoälysovelluksen ja potilaslähetetoiminnan yhteiskehittäminen, jota on tehty kohdeorganisaatiossa koko Älykkään lähetelajittelijan käytön ajan mutta myös opinnäytetyön kyselyn tulosten pohjalta.

Muina kehittämisehdotuksina esille nousi:

- lääkäreiden kokemusten tarkempi kerääminen ja heidän osallistamisensa tekoälysovelluksen kehittämiseen
- palveluvastaavien kokemusten tarkempi kerääminen ja hyödyntäminen lähetekäsittelyn työajankäytön mittaamisessa
- perusteellisempi kustannusvaikuttavuusanalyysi toiminnan ja kustannusten vakiinnuttua
- toiminnan tavoitteiden määrittelemineen vaikuttavuustavoitteiden pohjalta

Lähteet

Aalto Yliopisto. 2019. Tekoälyä hyödyntämällä 14 % säästöt potilaan keskimääräisiin hoitokustannuksiin. Viitattu 8.2.2024. <https://www.aalto.fi/fi/uutiset/tekoaly-hyodyntamalla-14-saastot-potilaan-keskimaaraisiin-hoitokustannuksiin>.

Ahokas, P.; Tiihonen, J.; Neuvonen, J. & Suikki, M. 2011. Työtutkimuksen käsitteitä, menettelytapoja ja käyttökohteita. Teknologiateollisuus ry. 4–5, 7. https://teknologiateollisuus.fi/sites/default/files/file_attachments/tyomarkkinat_kannustava_palkkaus_palkkaustapoja_tyontutkimuksen_menettelytavat.pdf.

Ahonen, P. (toim.) 2015. Ylemmän ammattikorkeakoulutuksen opettajuus tutkimuksen, kehittämisen ja uudistamisen sillanrakentajana. Turun ammattikorkeakoulun raportteja 222. 14. <https://julkaisut.turkuamk.fi/isbn9789522165978.pdf>.

Ailisto, H. (toim.); Heikkilä, E.; Helaakoski, H.; Neuvonen, A. & Seppälä, T. 2018. Tekoälyn kokonaiskuva ja osaamiskartoitus. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 46/2018. 7, 14–15. <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/160925/46-2018-Tekoalyn%20kokonaiskuva.pdf>.

Alasoini, T. 2018. Digitalisaatiolla työn uudelleenajatteluun. Työterveyslaitos. Helsinki. 5, 41, 59. <https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/137397/TTL-978-952-261-842-9.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

Alasoini, T. 2019. Tekoäly ja työn muutos sosiologisen työelämäntutkimuksen uutena kohteena. Työelämän tutkimus – Arbetslivsforsökning 17 (3) – 2019. 236–237.

Dahler-Larsen, P. 2005. Vaikuttavuuden arviointi. Helsinki: Stakes. 7, 25–26. <https://www.julkari.fi/handle/10024/77071>.

Euroopan komissio. 2019. Luotettavaa tekoälyä koskevat eettiset ohjeet. https://www.europarl.europa.eu/meetdocs/2014_2019/plm-rep/COMMITTEES/JURI/DV/2019/11-06/Ethics-guidelines-AI_FI.pdf

Euroopan parlamentti. 2023. Ajankohtaista. EU:n tekoällysäädös on ensimmäinen laatuaan. Viitattu 8.11.2023. https://www.europarl.europa.eu/news/fi/headlines/society/20230601STO93804/eu-n-tekoalysaadon-on-ensimmainen-laatuaan?&at_campaign=20226-Digital&at_medium=Google_Ads&at_platform=Search&at_creation=RSA&at_goal=TR_G&at_advertiser=Webcomm&at_audience=teko%C3%A4ly%20laki&at_topic=Artificial_intelligence_Act&at_location=FI&gclid=EAlaIQobChMI39_z6_6zggMVf6KDBx3VBAMNEAAYASAAEgLPafD_BwE.

- Fimea. 2023. Mitä ovat lääkinnälliset laitteet? Viitattu 28.3.2023. https://www.fimea.fi/laakinnalliset_laitteet/mita-ovat-laakinnalliset-laitteet-.
- FinCCHTA, 2022a. Mitä HTA tarkoittaa? Viitattu 8.3.2022. <https://oys.fi/fincchta/mita-hta-tarkoittaa/>.
- FinCCHTA 2022b. Digi-HTA. Viitattu 8.3.2022. <https://oys.fi/fincchta/digi-hta/>.
- FinCCHTA, 2022c. Digi-HTA menetelmä. Viitattu 8.3.2022. <https://oys.fi/fincchta/digi-hta/digi-hta-menetelma>.
- Heikkilä, T. 2014. Tilastollinen tutkimus. Helsinki. Edita. 15, 18, 47–49, 51.
- Heinäsenaho, M. 2023. STM: Tekoälyn mahdollisuudet sosiaali- ja terveysalan uudistamisessa. Luentoesitys. Terveystieteiden päivät 7.11.2023.
- Heliskoski, J.; Humala, H.; Kopola, R.; Tonteri, A. & Tykkyläinen, S. 2018. Vaikuttavuuden askelmerkit. Sitran selvityksiä 130. <https://www.sitra.fi/app/uploads/2018/03/vaikuttavuuden-askelmerkit.pdf>. 5–7, 15.
- Hirsjärvi, S.; Remes, P. & Sajavaara, P. 2009. Tutki ja kirjoita. Tammi. Helsinki. 195.
- Hirvonen, J. & Nyman, M. 2023. Ostaisinko radiologista tekoälyä sairaalaan – mitä asiasta pitää tietää? Duodecim 2023;139. 421. Viitattu 6.1.2024. <https://www.duodecimlehti.fi/xmedia/duo/duo17593.pdf>.
- HUS. 2021a. Intelligent handling of referrals. Project Plan. Revision 1.2. 5. Viitattu 18.4.2023.
- HUS. 2021b. Digitaalisten palveluiden elinkaarimalli. Prosessiohje. HUS Tietohallinto. Hyväksytty 23.9.2021. 16.
- HUS. 2022a. Älykäs lähetelajittelija. Esittelydiasarja 31.10.2022.
- HUS. 2022b. Älykäs lähetelajittelija. Esittelydiasarja 5.4.2022.
- HUS. 2022c. Markkinoille saattamisen jälkeinen valvonta. Älykäs lähetelajittelija. Hyväksytty katselmoinnissa 9.12.2022. 3–4.
- HUS. 2022d. IT Psykiatrian lähetelajittelijan suorituskyvyn seuranta ja arviointi (6kk) 1.11.2022. HUS Älykäs lähetelajittelija. 10.
- HUS. 2022e. Älykäs lähetelajittelija. Työajanseuranta ja mittausuunnitelma. Viitattu 5.12.2023.
- HUS. 2022f. Kardiologia, 6kk suorituskyvyn seurantakokous. Viitattu 5.12.2023.

- HUS. 2023a. Tilinpäätös ja toimintakertomus 2022. Viitattu 24.4.2023. https://www.hus.fi/sites/default/files/2023-03/Tilinpäätös_ja_toimintakertomus_2022.pdf. 2, 30–31.
- HUS. 2023b. Runkopalvelut: organisaatioesittely. Viitattu 3.5.2023.
- HUS. 2023c. Digihoitopolkujen vaikuttavuusraportti julkaistu - suurin kustannushyöty syntyy skaalautuvuudesta. Tiedote intrassa 13.9.2023. Viitattu 2.11.2023.
- HUS. 2023d. Älykkään lähetelajittelijan kustannusanalyysi. Viitattu 2.11.2023.
- HUS. 2023e. Tietosuojaseloste. Versio 1.5. Viitattu 6.11.2023.
- HUS. 2023f. Kysyntä ja saatavuus, PowerBi raportti. Viitattu 30.11.2023.
- HUS. 2023g. Lähetekeskusten 12kk suorituskyvyn seurantadokumentit. Viitattu 6.1.2024.
- HUS. n.d. a. Arvot ja strategia. Viitattu 3.3.2023. <https://www.hus.fi/tietoa-meista/strategia-ja-vastuullisuus/arvot-ja-strategia>.
- HUS. n.d. b. Tietohallinto. Viitattu 14.2.2023. <https://www.hus.fi/tietoa-meista/potilas-hoito-laatu-ja-potilasturvallisuus/hus-tietohallinto#mukana-kehittämishankkeissa>.
- HUS. n.d. c. Tutkimuslupa, opinnäytetyön tutkimuslupa ja tietolupa. Viitattu 18.3.2023. <https://www.hus.fi/tutkimus-ja-opetus/tutkijan-ohjeet/tutkimuslupa-opinnaytetyon-tutkimuslupa-ja-tietolupa>.
- HUS. n.d. d. Digitaalinen kehittäminen. Viitattu 4.5.2023. <https://www.hus.fi/tietoa-meista/kehittaminen/digitaalinen-kehittaminen#tekoäly-ai-ja-edistynyt-anal>.
- Hänninen, P. 2021. Robotiikka sosiaali- ja terveydenhuollon tukena. Informaatioteknologian tiedekunnan julkaisuja No. 90/2021. Jyväskylän Yliopisto. 28. Viitattu 4.4.2023. https://jyx.jyu.fi/bitstream/handle/123456789/77700/1/90-2021_Robotiikka%2520sosiaali-%2520ja%2520terveydenhoidon%2520tukena_VERKKO.pdf.
- IBM. n.d. What is intelligent automation? Viitattu 24.10.2023. <https://www.ibm.com/topics/intelligent-automation>.
- Kanta-Hämeen hyvinvointialue. 2023. Uutinen. Älykäs esitietolomake nopeuttaa ja helpottaa chat-asiointia. Viitattu 5.12.2023. <https://omahame.fi/fi/w/Älykäs-esitietolomake>.
- Kettunen, P. 2017. Vaikuttavuuden arviointi sosiaali- ja terveydenhuollon palveluissa. Kaupunkitutkimusohjelma. Tutkimusraportteja 2/2017. Turun Kaupunki. 6, 9, 11. https://www.turku.fi/sites/default/files/atoms/files/tutkimusraportti_2-2017.pdf.
- Koivisto, R.; Leikas, J.; Auvinen, H.; Vakkuri, V.; Saariluoma, P.; Hakkarainen, J. & Koulu, R. 2019. Tekoäly viranomaistoiminnassa – Eettiset kysymykset ja

yhteiskunnallinen hyväksyttävyyys. Valtioneuvoston selvitys ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 14/2019. 10. Viitattu 28.3.2024. <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/161345/14-2019-Tekoaly%20viranomaistoiminnassa.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

Koskinen, M. & Moen, H. 2023. Kieliteknologia terveydenhuollossa. *Duodecim* 2023; 139:17. Viitattu 20.2.2024. <https://www.duodecimlehti.fi/xmedia/duo/duo17724.pdf>.

Kääriäinen, J.; Aihkisalo, T.; Halén, M.; Holmström, H.; Jurmu, P.; Matinmikko, T.; Seppälä T.; Tihinen, M. & Tirronen, J. 2018. Ohjelmistorobotiikka ja tekoäly – soveltamisen askelmerkkejä. Selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 65/2018. Valtioneuvoston kanslia. 6–8. <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/161123/65-2018-Ohjelmistorobotiikka%20ja%20tekoaly.pdf>.

Lahjovuori, R-L.; Ligthart, R.; Heikkilä-Tammi, K.; Bordi, L.; Laakkonen, T. & Mäkinen J-P. Digimuutos tehdään yhdessä. Tampereen Yliopisto. Viitattu 23.5.2023. 8.

Malmivaara, A. 2022. Vaikuttavuus sosiaali- ja terveydenhuollossa. Kustannus Oy Duodecim. Tallinna. 19, 25, 29, 85, 87–88,163.

Milne-Ives, M.; de Cock, C.; Lim, E.; Shehadeh, M.H.; de Pennington, N.; Mole, G.; Normando, E. & Meinert, E. 2020. The Effectiveness of Artificial Intelligence Conversational Agents in Health Care: Systematic Review. *J Med Internet Res.* 2020 Oct 22;22(10).

Ojalainen, A.; Keppo, J. & Neittaanmäki, P. 2018. Suomen terveydenhuoltoalan asenne ja luottamus tekoälyä kohtaan. Informaatioteknologian tiedekunnan julkaisu No. 64/2018. Jyväskylän Yliopisto. 5. Viitattu 4.4.2023. https://www.jyu.fi/it/fi/tutkimus/julkaisut/tekes-raportteja/th_ammattilaisten_asette_verkkoversio.pdf.

Parviainen, P.; Kääriäinen, J.; Honkatukia, J. & Federley, M. 2017. Julkishallinnon digitalisaatio – tuottavuus ja hyötyjen mittaaminen. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 3/2017. 51. <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/80883/Julkishallinnon%20digitalisaatio>.

Pennanen, P.; Jansson, M.; Torkki, P.; Harjunmaa, M.; Pajari, I.; Laukka, E.; Lakoma, S.; Härkönen, H.; Verho, A.; Martikainen, S.; Kouvonen, A. & Leskelä R-L. 2023. Digitaalisten palvelujen vaikutukset sosiaali- ja terveydenhuollossa. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 2023:52. 17.

Pitkänen, L.; Torkki, P.; Tolkki, H.; Valtakari, M. & Leskelä, R-L. Reittiopas vaikuttavuuteen. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 2020:1. 11, 24. https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/161983/2020_1_%20Reittiopas%20vaikuttavuuteen.pdf.

Russell, S. & Norvig, P. 2014. Artificial intelligence – A Modern Approach. Prentice Hall. 1-5. <https://scholar.alaqsa.edu.ps/9195/1/Artificial%20Intelligence%20A%20Modern%20Approach%20%283rd%20Edition%29.pdf%20%28%20PDFDrive%20%29.pdf>.

Saikkonen, S.; Ruokoski, E.; Kesti, M. & Mälkki, K. 2021. Opas henkilötuottavuuden kehittämiseksi. Ohje henkilötuottavuuden laskentatyökalun käyttöön. 3. Viitattu 28.11.2023.

Sailab - MedTech Finland ry. n.d. Viitattu 8.3.2023. <https://www.sailab.fi/tietoa-ja-tyokaluja/terveysteknologian-sanasto/#terveysteknologia>.

Sanyal, C.; Stolee, P.; Juzwishin, D. & Husereau, D. 2020. Economic evaluations of eHealth technologies: A systematic review. PLOS ONE. 13(6). 9.

SFS. N.d. SFS-EN ISO 13485. Viitattu 16.10.2023. <https://sales.sfs.fi/fi/index/tuotteet/SFS/CENISO/ID2/1/412802.html.stx>.

Sintonen, H. & Pekurinen, M. 2006. Terveystaloustiede. WSOY Oppimateriaalit Oy. 11, 19, 33-34, 54-55, 250.

Sumathy, K. & Chidambaram, M. 2013. Text Mining: Concepts, Applications, Tools and Issues – An Overview. International Journal of Computer Applications (0975 – 8887) Volume 80 – No.4, October 2013. 29-32.

STM. n.d. Terveyspalvelut. Viitattu 17.10.2023. <https://stm.fi/terveyspalvelut>.

STM. 2022. Hyvinvoinnin tekoäly- ja robotiikka- ohjelman loppuraportti. Luettu 18.4.2023. 3. https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/143970/Hyteairo_loppuraportti_finfi_2_2022.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

Tenhunen, H.; Hirvonen, P.; Linna, M.; Halminen, O. & Hörhammer, I. 2018 Intelligent Patient Flow Management System at a Primary Healthcare Center – he Effect on Service Use and Costs. Aalto Yliopisto. 142–145. <https://ebooks.iospress.nl/publication/50490>.

Terveyskylä. 2023. Lääkinnälliset laitteet ja CE-merkintä Terveyskylässä. Luettu 28.3.2023. <https://www.terveyskyla.fi/tietoa-terveyskylästä/lääkinnälliset-laitteet-ja-ce-merkintä-terveyskylässä>.

Tilastokeskus. n.d. Henkilötyövuosi. Viitattu 8.11.2023. <https://www.stat.fi/meta/kas/henkilotyovuosi.html>.

Toiviainen, E. 2024. Älykkään lähetelajittelijan vaikuttavuuden arvioinnin malli.

Tuomi, J. & Sarajärvi, A. 2018. Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi (uudistettu laitos). Helsinki: Tammi. 108.

- Tutkimuseettinen neuvottelukunta. 2019. Toim. Kohonen, I.; Kuula-Luumi, A. & Spoofo, S-K. Ihmiseen kohdistuvan tutkimuksen eettiset periaatteet ja ihmistieteiden eettinen ennakoarvointi Suomessa. Tutkimuseettisen neuvottelukunnan ohje 3/2019. 7–11. https://tenk.fi/sites/default/files/2021-01/Ihmistieteiden_eettisen_ennakoarvioinnin_ohje_2020.pdf.
- Tutkimuseettinen neuvottelukunta. 2023. Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkauserpäilyjen käsitteleminen Suomessa. Tutkimuseettisen neuvottelukunnan julkaisuja 2/2023. 11–12. https://tenk.fi/sites/default/files/2023-03/HTK-ohje_2023.p.
- Työ- ja elinkeinoministeriö. 2018. Tekoälyajan työ. Neljä näkökulmaa talouteen, työllisyyteen, osaamiseen ja etiikkaan. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja. Ministeriö 19/2018. 13.
- Työ- ja elinkeinoministeriö. N.d. Työaika. Viitattu 2.5.2023. <https://tem.fi/tyoaika>.
- Valtioneuvosto. 2023. Vahva ja välittävä Suomi. Pääministeri Petteri Orpon hallituksen ohjelma 20.6.2023. Helsinki: PunaMusta Oy. 26–27.
- Valtionvarainministeriö. 2020. Julkisen sektorin tuottavuus. 11. Viitattu 16.10.2023. https://api.hankeikkuna.fi/asiakirjat/4c236ff2-332a-49b7-87ca-b11e81121313/c1099e86-1022-4437-aa65-125357f6eb6c/MUISTIO_20200826092441.pdf.
- Valtonen, H. 2017. Sosiaali- ja terveydenhuollon talous. Teoksessa: Rissanen, S. & Lammintakanen, J. Sosiaali- ja terveysjohtaminen. Helsinki. WSOY. 59.
- Vehkalahti, K. 2014. Kyselytutkimuksen mittarit ja menetelmät. Finn Lectura. 17, 24–25, 35–37, 47.
- Vilka, H. 2007. Tutki ja mittaa. Gummerus Kirjapaino Oy. Jyväskylä. 45–46, 78.
- Vilka, H. 2021. Tutki ja kehitä. 5., päivitetty painos. PS-Kustannus. 66, 98, 105, 107, 189–190.
- Vuori, S-T & Vuori, T. 2022. Työntekijöiden kokemuksen ymmärrys syventää organisaatiokulttuurin ymmärtämistä. Työn Tuuli 2/2022. Henkilöstöjohdon ryhmä - HENRY ry. 40–41.
- WHO. 2019. Health technology assessment of medical devices. Viitattu 28.3.2023. <https://www.who.int/teams/health-product-policy-and-standards/assistive-and-medical-technology/medical-devices/assessment>.
- Wolf, J.; Pauling, J.; Keck, A. & Baumbach, J. 2020. The economic impact of artificial intelligence in health care: systematic review. Journal of Medical Internet Research. 22(2). 6.



Kyselylomake työntekijöille

Tervetuloa osallistumaan tutkimukseen! Tämän kyselyn tavoitteena on tutkia Älykkään lähetelajittelijan käyttöönoton vaikutuksia teidän työaikaanne. Kyselyyn vastaaminen vie noin 10 minuuttia. Olemme kiinnostuneita juuri teidän omasta kokemuksestanne ja siksi meille on erityisen tärkeää, että vastaisitte kyselyyn. Voitte halutessanne keskeyttää kyselyyn vastaamisen ennen vastausten lähettämistä. Siihen mennessä antamanne tiedot eivät silloin tallennu. Lähetettyänne vastaukset, niitä ei voida enää poistaa, koska vastauksia ei voida yhdistää vastaajaan.

Älykäs lähetelajittelija eli ÄLLi on potilaslähetetekstiä lukeva tekoälykomponentti, joka lajittelee läheteitä lähetetekstin perusteella oikeisiin lähetelaatikoihin. Älykäs lähetelajittelija on otettu käyttöön näissä HUSin lähetekeskuksissa:

Urologian lähetekeskus, lokakuussa 2021
 Ortopedian lähetekeskus, lokakuussa 2021
 Korva-, nenä- ja kurkkutautien lähetekeskus, marraskuussa 2021
 Neurologian lähetekeskus, joulukuussa 2021
 Ihotautien lähetekeskus, joulukuussa 2021
 Gastroenterologian ja vatsaelinkirurgian lähetekeskus, helmikuussa 2022
 IT Psykiatrian lähetekeskus, maaliskuussa 2022
 Naistentautien lähetekeskus, huhtikuussa 2022
 Keuhkosairauksien lähetekeskus, toukokuussa 2022
 Kardiologian lähetekeskus, kesäkuussa 2022

Kiitos vastauksestanne jo etukäteen!

1. Älykkään lähetelajittelijan vaikutus työajan käyttöön (valitse sopivin vaihtoehto)

	Täysin eri mieltä	Osittain eri mieltä	Ei samaa eikä eri mieltä	Osittain samaa mieltä	Täysin samaa mieltä
Älykkään lähetelajittelijan käyttöönotto on vähentänyt potilasläheteiden käsittelyyn käyttämäni työaika	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Älykkään lähetelajittelijan käyttöönotto on siirtänyt minulle lisää muita työtehtäviä	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

2. Oma arvioisi säästyneestä työajasta tunteina päivässä

- 0 tuntia
- alle 1 tunti
- 1-2 tuntia
- yli 2 tuntia
- 3 tuntia tai enemmän
- muu, paljonko?
- Älykkään lähetelajittelijan käyttöönotto on lisännyt lähetekäsittelyyn käyttämäni työaikaa

3. Kerro, miten oman kokemuksesi mukaan lähetelajittelijan käyttöönotto on vaikuttanut omaan työhösi?**4. Kerro oma mielipiteesi, miten lähetekäsittelyä tulisi kehittää jatkossa?****5. Lähetekeskus, jossa työskentelet**

- Urologian lähetekeskus
- Ortopedian lähetekeskus
- Korva-, nenä- ja kurkkutautien lähetekeskus
- Neurologian lähetekeskus
- Ihotautien lähetekeskus
- Gastroenterologian ja vatsaelinkirurgian lähetekeskus
- IT Psykiatrian lähetekeskus
- Naistentautien lähetekeskus
- Keuhkosairauksien lähetekeskus
- Kardiologian lähetekeskus

6. Ammattiryhmäsi

- Osastosihteeri
- Sairaanhoitaja
- Kätilö
- Lääkäri

7. Työkokemuksesi

- alle vuoden
- 1-3 vuotta
- 3-5 vuotta
- yli 5 vuotta

8. Työkokemuksesi kyseisessä yksikössä

- alle vuoden
- 1-3 vuotta
- 4-5 vuotta
- yli 5 vuotta