



Mika Lentovaara

Selvitys asiakas- ja potilastietojärjestelmien integraatioista ja yhteentoimivuudesta

Integroiva kirjallisuuskatsaus

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Röntgenhoitaja (YAMK)

Kliinisen asiantuntijuuden tutkinto-ohjelma sosiaali- ja terveysalalla, digitaalisten palvelujen asiantuntija

Opinnäytetyö

8.4.2024

Tekijä	Mika Lentovaara
Otsikko	Selvitys asiakas- ja potilastietojärjestelmien integraatioista ja yhteentoimivuudesta
Sivumäärä	35 sivua + 1 liitettä
Aika	8.4.2024
Tutkinto	Röntgenhoitaja (YAMK)
Tutkinto-ohjelma	Kliinisen asiantuntijuuden tutkinto-ohjelma, digitaalisten palvelujen asiantuntija
Ohjaajat	Yliopettaja Anu Valtonen
<p>Sosiaali- ja terveydenhuollon arkkitehtuurin keskiössä on asiakas- ja potilastietojen yhdenmukaisuus. Tietojen tulee olla käytettävissä potilaan käyttäessä palvelua ja tietojen pitää olla ajantasaisia ja eheää.</p> <p>Opinnäytetyön tarkoituksena on selvittää asiakas- ja potilastietojärjestelmien integraatioita ja yhteentoimivuutta. Opinnäytetyön tavoitteena oli koota tietoa, jota voidaan hyödyntää uusien potilastietojärjestelmän hankinta- ja käyttöönottoprosessissa sekä olemassa olevan potilastietojärjestelmän päivittämisen yhteydessä.</p> <p>Tämä opinnäytetyö toteutetaan integroivana kirjallisuuskatsauksena ja tutkimuskysymyksinä ovat:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Mitkä asiat edistävät potilastietojärjestelmien integraatiota ja yhteentoimivuutta? 2) Mitkä asiat estävät potilastietojärjestelmien integraatiota ja yhteentoimivuutta? <p>Tiedonhaku suoritetaan määritellyillä hakusanoilla Cinahl Complete (ebSCO)-, Pubmed- ja Proquest Central- tietokannoista. Tiedonhaku rajataan viisi vuotta vanhoihin suomen- tai englanninkielisiin tutkimuksiin, jotka vastaavat tutkimuskysymyksiin ja joiden koko tekstit ovat saatavilla. Tutkimukset arvioidaan Joanna Briggs Institute (JBI) tutkimusten arviointikriteeristöllä. Opinnäytetyön aineistoon valitaan kaksikymmentäviisi tutkimusta. Tutkimukset analysoidaan induktiivisella sisällönanalyysillä.</p> <p>Tulosten mukaan edistäviksi asioiksi todetaan standardoinnin välttämättömyys integraatioiden käyttöönotoissa sekä järjestelmien yhteentoimivuuden varmistamiseksi. Standardointia tarvitaan työnkuluissa, integraatiotekniikoissa sekä käytettävissä termistöissä ja koodistoissa. Edistäväksi tekijäksi todettiin organisaatioiden johdon tuki, jota tarvitaan onnistuneiden käyttöönottojen toteuttamiseen.</p> <p>Tulosten mukaan estäviksi asioiksi nousevat lainsäädännön kehittymisen suora vaikutus potilas- ja asiakastietojärjestelmien käytännön toteutuksiin ja niiden käytettävyyteen. Estävänä asiana todettiin myös alueellisten ja kansallisten linjausten puuttuminen, joka johtaa yhtenäisen näkemyksen puuttumiseen käytettävistä standardoinneista.</p> <p>Johtopäätöksenä todetaan asiakas- ja potilastietojärjestelmien integraatioiden ja yhteentoimivuuden varmistamisen tarvitsevan yhteisiä linjauksia ja yhteistyössä tehtäviä käyttöönottoja ja ylläpitoa. Aineistoon ei löytynyt yhtään Suomessa tehtyä tutkimusta. Jatkossa olisi tarpeen tehdä lisätutkimuksia asiakas- ja potilastietojärjestelmistä suomalaisissa käyttöympäristöissä ja käyttöönotoissa.</p>	
Avainsanat	potilastietojärjestelmä, asiakastietojärjestelmä, integraatio, yhteentoimivuus

Tämän opinnäytetyön alkuperä on tarkastettu Turnitin Originality Check -ohjelmalla.

Author	Mika Lentovaara
Title	Study on integration and interoperability of patient care systems
Number of Pages	35 pages + 1 appendices
Date	8 April 2024
Degree	Master of Healthcare (Nursing)
Degree Programme	Master's Degree Programme in Clinical Expertise in Digital Healthcare and Social Services
Instructors	Anu Valtonen, Principal Lecturer
<p>At the center of social and healthcare architecture is the integration of client and patient data. Data must be available when the patient uses the service and must be up-to-date and complete.</p> <p>The purpose of the study is to explore the integration and interoperability of customer and patient information systems. The aim of the thesis was to gather information that can be used in the process of acquiring and implementing new patient information systems and updating an existing patient information system.</p> <p>This thesis was carried out as an integrative literature review and the research questions were:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Which issues contribute to the integration and interoperability of the patient care systems? 2) What are the barriers to integration and interoperability of the patient care systems? <p>The data is searched using defined keywords in the Cinahl Complete (ebSCO), Pubmed and Proquest Central databases. The search is limited to five years old Finnish or English language studies that answer the research questions and the full texts are available. Twenty-five studies will be selected for the thesis data. Studies are reviewed using the JBI study review criteria and analyzed using inductive content analysis.</p> <p>According to the results, standardization is identified as a necessary enabler for integration deployments and to ensure interoperability of systems. Standardization is needed in workflows, integration techniques, terminologies and codes. Management support is needed to implement successful deployments.</p> <p>According to the results barriers is the development of legislation that has a direct impact on the practical implementation and usability of patient and client information systems. The lack of regional and national guidelines is identified as a significant barrier, leading to a lack of a coherent vision of the standardization to be used.</p> <p>In conclusion, ensuring the integration and interoperability of client and patient information systems requires standardised, collaborative implementation and maintenance based on common policies and supported by management. No Finnish studies could be found in the databases, so further research should be done in Finnish environments and deployments.</p>	
Keywords	electronic health record, integration, interoperability

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Potilastietojärjestelmät	2
2.1	Potilastietojärjestelmien yhteentoimivuus	3
2.2	Potilastietojärjestelmien integrointi	4
3	Opinnäytetyön tarkoitus, tavoitteet ja tutkimuskysymykset	6
4	Kirjallisuuskatsaus opinnäytetyön menetelmänä	6
4.1	Kirjallisuushaussa käytetyt tietokannat	7
4.2	Hakusanat ja aineiston kerääminen	7
4.3	Aineiston valinta	12
4.4	Aineiston analysointi	12
5	Tulokset	15
5.1	Potilastietojärjestelmien integraatiota ja yhteentoimivuutta edistävät asiat	15
5.1.1	Hallinnolliset tekijät	15
5.1.2	Järjestelmiin liittyviä tekijöitä	17
5.1.3	Standardointi	18
5.1.4	Toimittajien tekemiseen liittyvät tekijät	21
5.2	Potilastietojärjestelmien integraatiota ja yhteentoimivuutta estävät asiat	21
5.2.1	Hallinnolliset päätökset	21
5.2.2	Järjestelmiin liittyvät haasteet	23
5.2.3	Osaamisen puutteet	24
5.2.4	Rahoituksen haasteet	24
5.2.5	Standardointi	24
5.2.6	Tekniset haasteet	25
6	Pohdinta	26
6.1	Tulosten pohdinta ja johtopäätökset	26
6.2	Tutkimuksen luotettavuus ja eettisyys	28
	Lähteet	29
	Liitteet	
	Liite 1. Opinnäytetyön aineisto	

1 Johdanto

Sosiaali- ja terveydenhuollon kokonaisarkkitehtuurissa on keskeisessä asemassa asiakas- ja potilastietojen yhdenmukaisuus (Valvira). Tietojen on oltava käytettävissä siellä, missä asiakas saa palvelua (Valvira; Hammond ym. 2010: 286). Tietojen tulee olla eheää, ajantasaista ja Kanta-palveluissa sekä potilastietojärjestelmissä potilastietojen tulee vastata toisiaan (Valvira). Tietojärjestelmäintegraatioiden tilanne on Suomessa hyvä. Tietojärjestelmien välisissä integraatioissa potilastiedot siirtyvät järjestelmien välillä. Akuutin hoidon sairaaloiden tietojärjestelmät ovat Euroopan Unionin keskiarvoa ylempänä selkeissä klinisen tiedon käytön säännöissä, ulkopuolisten organisaatioiden tietoliikenneyhteyksissä, digitaalisissa kuva-arkistoissa sekä laboratoriotietojen vaihdossa muiden organisaatioiden kanssa. Suomea on arvostettu pitkäjänteisestä työstä tietojärjestelmien kehittämisessä sekä nopeista tietoliikenneyhteyksistä. Tästä huolimatta tietojärjestelmäintegraatioiden haasteena on lukuisat käytössä olevat järjestelmät ja niiden huono yhteentoimivuus. (Virtanen & Smedberg & Nykänen & Stenvall. 2017: 8.; Vuokko ym. 2022: 7.; Valvira.) Yhteentoimivuus syntyy eri järjestelmien välillä siirretyn tiedon merkityksen ja ymmärryksen säilyessä lähetetyn kaltaisena tietoa vastaanotettaessa ja käytettäessä (Thorpe & Cascio). Tietosuojalainsäädäntö vaikuttaa tietojärjestelmien kehittämiseen ja käyttöön. Aina ei salassapidon mahdollistama yksilön oikeuksien turvaamista ole pystytty toteuttamaan erillisten tietojärjestelmien tiedon siirron rajoitusten vuoksi. (Virtanen & Smedberg & Nykänen & Stenvall. 2017: 8.; Vuokko ym. 2022: 7.; Valvira.)

Yhtenäinen ja semanttinen tieto palvelee kaikkia palveluntuotantoon osallistuvia, asiakkaita, järjestäjiä, tuottajia, työntekijöitä ja päätöksen tekijöitä eri tasoilla. Tietojärjestelmien uudistaminen vaatii johdonmukaista työtä, mahdollisuuksien tunnistamista, kokeiluja sekä asiakas- ja potilastietojen käyttömahdollisuuksien kokonaisuuden ymmärtämistä. (Virtanen ym. 2017: 43; Lehto & Neittaanmäki 2017: 1.; European Union.2017: 13.; Noy & Doan & Halevy 2005: 7.)

Sosiaali- ja terveydenhuollon asiakas- ja potilastietojärjestelmät ovat ison muutoksen keskellä. Järjestelmien tulisi olla entistä joustavampia, jotta ne pystyvät vastaamaan asiakkaiden tarpeisiin ja vaatimuksiin. Hankittaessa järjestelmiä pitää nykytilanteen lisäksi katsoa myös tulevaisuuteen ja sen muuttuviin tarpeisiin. Järjestelmien pitää pystyä mukautumaan nopeasti vakaviin ennalta-arvaamattomiin tilanteisiin esimerkiksi Covid epidemia ja siihen liittyvät toimet ja muutokset. (Pohjonen & Malviniemi 2023: 5.)

Asiakas- ja potilastietojärjestelmä kentällä käynnissä olevan muutoksen ja muuttuvien tarpeiden vuoksi tämän opinnäytetyön tarkoitus on selvittää järjestelmien integraatiota ja yhteentoimivuutta estäviä ja edistäviä tekijöitä. Opinnäytetyön tavoitteena on koota tietoa, jota voidaan hyödyntää organisaatioiden työntekijöiden uusien potilastietojärjestelmien hankinta- ja käyttöönottoprosessissa sekä olemassa olevan potilastietojärjestelmän päivittämisen yhteydessä.

2 Potilastietojärjestelmät

Potilastietojärjestelmässä kirjataan, säilytetään ja jaetaan tietoa potilaan terveydentilasta. Potilastietojärjestelmässä on potilaan tietoja potilaan käyttämistä palveluista sekä historia että nykytilanteesta, lääkityksestä, esim. laboratorio- ja kuvantamistutkimuksista. Potilastietojärjestelmissä on potilaasta usein muitakin tietoja esimerkiksi yhteystiedot puhelinnumero ja osoitetiedot. (Thorpe & Cascio; Gkoulalas-Divanis & Loukides & Sun 2014: 4.)

Laissa sosiaali- ja terveydenhuollon asiakastietojen sähköisestä käsittelystä on seuraavanlainen määritelmä.

Määritelmät

Tässä laissa tarkoitetaan:

6) tietojärjestelmällä tietojenkäsittelylaitteista, ohjelmistoista ja muusta tietojenkäsittelystä koostuvaa kokonaisjärjestelyä, jota valmistajan suunnitelmien ominaisuuksien mukaisesti on tarkoitettu käytettäväksi asiakastietojen sähköiseen käsittelyyn, asiakasasiakirjojen tallentamiseen ja ylläpitoon tai valtakunnallisiin tietojärjestelmäpalveluihin liittämiseen tai jolla sosiaali- ja terveydenhuollon ammattihenkilö voi hyödyntää hyvinvointitietoja. (Laki sosiaali- ja terveydenhuollon asiakastietojen sähköisestä käsittelystä 2021/784 §3.)

Asiakastietolain mukaisten potilastietojen käsittelyyn tarkoitettujen terveydenhuollon tietojärjestelmien tulee täyttää käyttötarkoituksen mukaiset olennaiset vaatimukset. Niiden täyttymisestä ja ylläpidosta vastaa tietojärjestelmäpalvelun tuottaja. Tietojärjestelmäpalvelun tuottaja vastaa järjestelmän valmistajana olennaisten vaatimusten täyttymisestä. Tietojärjestelmäpalvelun tuottaja toteuttaa tai tarjoaa palvelunantajalle tietojärjestelmää, jossa käsitellään potilastietoa. (Valvira.)

Tietojärjestelmien ja hyvinvointisovellusten käyttötarkoitus ja luokittelu

Tietojärjestelmäpalvelun tuottajan on laadittava kuvaus tietojärjestelmänsä ja hyvinvointisovelluksen valmistajan hyvinvointisovelluksensa käyttötarkoituksesta ja siitä, kuinka se täyttää sitä koskevat olennaiset vaatimukset.

Sosiaali- ja terveydenhuollon tietojärjestelmät sekä hyvinvointisovellukset on jaoteltava käyttötarkoitustensa ja ominaisuuksiensa perusteella luokkiin A ja B. Luokkaan A kuuluvat:

- 1) Kansaneläkelaitoksen ylläpitämät valtakunnalliset tietojärjestelmäpalvelut;
- 2) valtakunnallisiin tietojärjestelmäpalveluihin liitettäviksi tarkoitetut asiakastietoja käsittelevät tietojärjestelmät ja hyvinvointisovellukset;
- 3) muut käyttötarkoituksensa perusteella sertifioivat tietojärjestelmät, hyvinvointisovellukset ja välittäjien palvelut.

Muut kuin 2 momentissa tarkoitetut tietojärjestelmät kuuluvat luokkaan B.

Terveyden ja hyvinvoinnin laitos voi antaa määräyksiä tietojärjestelmien luokkien määräytymisestä. Terveyden ja hyvinvoinnin laitos päättää epäselvissä tilanteissa, kuuluuko tietojärjestelmä luokkaan A tai B. (Laki sosiaali- ja terveydenhuollon asiakastietojen sähköisestä käsittelystä 2021/784 §29.)

Tietojärjestelmäpalvelun tuottaja kuvaa tietojärjestelmään toteutetut, järjestelmänkäyttötarkoituksen mukaiset toiminnallisuudet ja tietosisällöt järjestelmälomakkeella. Mikäli järjestelmä kuuluu A luokkaan tietojärjestelmäpalveluntuottaja toimittaa järjestelmälomakkeen Kelaan (yhteistestaukseen ilmoittautuminen), tietoturvallisuuden arviointilaitokselle (ilmoittautuminen tietoturvallisuuden arviointiin) ja Valviralle (tietojärjestelmän ilmoittaminen Valviran tietojärjestelmärekisteriin). Mikäli järjestelmä kuuluu B luokkaan tietojärjestelmäpalvelun tuottaja toimittaa järjestelmälomakkeen Valviralle (ilmoittaminen Valviran tietojärjestelmärekisteriin). (Valvira.)

Asiakastietolaissa säädetään terveydenhuollon palvelunantajan velvollisuuksista. Palvelunantaja toimii terveystietojen tuottajana tai järjestäjänä. Terveydenhuollon palvelunantaja ei saa ottaa käyttöön tietojärjestelmää, jota ei löydy Valviran tietojärjestelmärekisteristä tai jonka tietoturvaluokitus on vanhentunut. (Valvira.)

2.1 Potilastietojärjestelmien yhteentoimivuus

Hallitusohjelmassa korostetaan palveluiden yhteentoimivuutta, jossa palvelut ovat yhteensovitettuja sujuvia palveluketjuja perusterveydenhuollon ja erikoissairaanhoidon välillä (STM. 2020). Palvelujen tuottamisessa moniammatillinen yhteistyö toimii saumattomasti. Tieto liikkuu läpinäkyvästi eri järjestelmien välillä (European Commission 2017: 13). Yhdeksi ratkaisuksi ohjelma nostaa yhteentoimivien ja asiakas- ja potilastietojärjestelmien kehittämisen (STM. 2020).

Yhteentoimivuus on edellytyksenä sähköiselle kommunikaatiolle ja tietojen vaihtamiselle eri toimijoiden välillä. Yhtä lailla se on vaatimus myös yhtenäisen digitaalisen datan saavuttamiseksi. Viime aikoina yhteentoimivuudessa on alettu keskittymään semanttiselle tasolle, jossa tieto ymmärretään samalla tavalla eri osapuolten välillä. (European Commission 2017: 37–38.)

Lukuisten käytössä olevien tietojärjestelmien huono yhteentoimivuus on ongelmana terveydenhuollossa. Tietojärjestelmiä uudistettaessa on tärkeää huomioida yhtenäiset käytännöt esimerkiksi Kanta -arkiston liittymisen määrittelyt. Tämä edellyttää käytössä olevia yhteisiä tietomalleja sekä määrittelyjä esimerkiksi Kansaneläkelaitoksen tekemät Kanta-arkiston määrittelyt tai HL7 Finlandin tekemät kansalliset määrittelyt kuvantamisen- tai laboratoriotutkimusten tietojen välittämiseen. (Lehto & Neittaanmäki. 2017.; European Commission 2017: 10.)

Tietojärjestelmien uudistamisessa tulee huomioida, että järjestelmien johdonmukainen kehittäminen luo yhtenäistä tietoa. Tämän lisäksi järjestelmien määrittelyyn, avoimiin rajapintoihin, tiedon avoimuuteen ja käytettävyyteen tulee kiinnittää huomiota. Avoimella rajapinnalla on julkiset määrittelyt ja niitä voi käyttää ilman rajoittavia ehtoja. Yhtenäinen tieto edellyttää yhtenäisiä käsityksiä tietosisällöstä sekä tiedon määrittelystä. Tietojärjestelmien uudistaminen on pitkäjännitteistä työtä. Asiakaslähtöisten toimintamallien toteuttaminen tarvitsee valtakunnallista ohjausta. (Virtanen ym. 2017: 57.; European Commission 2017: 25–26.; Noy ym. 2005: 7–8.)

Ison haasteen yhteentoimivuudelle tuottavat vanhojen potilastietojärjestelmien tiedot. Historian aikana vanhoja potilastietojärjestelmiä ja sovelluksia on kehitetty suppeasti yrittäen ratkaista ongelmia paikallisesti. Tämä on tuottanut pirstoutuneita data saarekkaita, joita on vaikea saada toimimaan yhteensopivasti muiden uusien järjestelmien kanssa. (European Commission 2017: 27.)

2.2 Potilastietojärjestelmien integrointi

Potilastietojärjestelmän integraatiossa tieto siirtyy eri tietojärjestelmien välillä. Tietojen siirtyminen mahdollistaa palvelun toteuttamisen suunnitellusti. Integraatiossa kysymyksessä on tietojen vaihto ja kommunikaatio erillisten tietojärjestelmien välillä. Tietojärjestelmät pystyvät käyttämään palvelun toteuttamisessa toisesta tietojärjestelmästä tulleita tietoja. (Virtanen ym. 2017: 6.; Vuokko ym. 2022: 7.)

Potilastietojärjestelmien väliseen tiedonvaihtoon voidaan luoda soveltamisprofiili/-profiileja. Sanomarakenne ja sen tietosisällön kuvaus tulee esittää soveltamisprofiilina. (JHS 179: 8–9.) Siinä täytyy huomioida kansalliset ja kansainväliset suositukset ja standardit (Pahl ym. 2015: 176; Olsen & Baisch: 20). Tämä on erittäin tärkeää useiden organisaatioiden integraatioissa. Potilastietojärjestelmien välisissä integraatioissa tulee dokumentoida integraatioon liittyvät järjestelmät tai sovellukset sekä integraatioissa siirtyvät tiedot. (JHS 179: 8–9.)

Palveluintegraation onnistumisen näkökulmasta johtaminen on keskeisessä asemassa. Mikäli johtamisen tärkeäksi osaksi ei ole tunnistettu palveluintegraatiota tulokset voivat jäädä saavuttamatta. Asiakslähtöistä lähestymistapaa edistää tunnistetut, nimetyt, määritellyt ja johdetut toimintaprosessit. (Virtanen ym. 2017: 40.)

Suomessa on ollut viime vuosikymmenten aikana tahtotila asiakas- ja potilastietojärjestelmien välisten rajapintojen avoimuuden parantamiseksi. Sosiaali- ja terveydenhuollon (Sote) uudistuksessa tietojärjestelmien väliset integraatiot näyttävät etenevän erilaisten suunnitelmien ja periaatteiden mukaisesti. Uudistuksessa on hyvä huomioida tietojärjestelmien rooli. Tietojärjestelmien rooli olisi tukea varsinaista toimintaa ja niiden rooli tulisi tuoda esiin esimerkkien avulla. Tätä vaikeuttaa tietojärjestelmäkokonaisuuden hajanaisuus ilman selkeää määrittelyä. (Virtanen ym. 2017: 43.)

Keskeistä tietojärjestelmien integroinnissa on tiedon, ei järjestelmien integrointi. Tiedon tulee olla käytettävissä oikeellisena asiakkaan palvelutilanteessa. (Valvira.) Tässä voidaan korostaa asiakslähtöisyyttä ja ammattilaisen roolia tiedon merkityksen tulkitsijana, ei tiedon lähteenä. Tämä tarkoittaa paluuta takaisin työnkulkuihin, joissa merkityksellistä on ihmisen kohtaaminen. (Virtanen ym. 2017: 49.)

Tietojärjestelmien integroinnin esteenä on vajavainen kokonaisuuden hahmottaminen. Tämä näkyy ongelmina yhteistyössä, ”punaisen langan” puuttumisena, lakien ”ylivarovaisina” tulkintoina ja asiakkaan roolin ymmärtämättömyytenä. (Virtanen ym. 2017: 51.; Vuokko ym. 2022: 7.) Integraatioiden teknistä yhteentoimivuutta on jo toteutettu (esim. HL7 standardoinnilla) (Mandel ym. 2016: 899). Taustalla on käynnissä lainsäädännön uudistukset ja harmonisointi. Selkeät ja konkreettiset ratkaisut ovat poliittisen tahtotilan ongelmana. Organisaatioiden tulisi kehittää kokonaisarkkitehtuurikuvauksiaan käytännön yhteentoimivuutta tukevaksi. (Virtanen ym. 2017: 51.; Vuokko ym. 2022: 7.)

Tiedon siirtämiseksi tarvitaan tietoliikennettä. Sen avulla voidaan toteuttaa tiedon siirtäminen potilastietojärjestelmästä toiseen. Tietoliikenteen arkkitehtuuriin kuuluu useita

erilaisia laitteita, ohjelmistoja ja komponentteja esimerkiksi kaapelit ja verkkokortit. Tietoliikennearkkitehtuurin tulee kuvata tarpeen mukaan tietoliikenteeseen kuuluvat laitteet, komponentit sekä liitännäispisteet keskinäisine riippuvuuksineen. (JHS179: 17.)

3 Opinnäytetyön tarkoitus, tavoitteet ja tutkimuskysymykset

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on selvittää asiakas- ja potilastietojärjestelmien integraatioita ja yhteentoimivuutta edistäviä ja estäviä asioita.

Opinnäytetyön tavoitteena on koota tietoa, jota voidaan hyödyntää organisaatioiden työntekijöiden uusien potilastietojärjestelmien hankinta- ja käyttöönottoprosessissa sekä olemassa olevan potilastietojärjestelmän päivittämisen yhteydessä.

Tutkimuskysymykset ovat:

1. Mitkä asiat edistävät potilastietojärjestelmien integraatiota ja yhteentoimivuutta?
2. Mitkä asiat estävät potilastietojärjestelmien integraatioita ja yhteentoimivuutta?

4 Kirjallisuuskatsaus opinnäytetyön menetelmänä

Opinnäytetyöhän valittiin menetelmäksi kirjallisuuskatsaus. Kirjallisuuskatsaus on systemaattinen tutkimusmenetelmä perustuen prosessimaiseen tieteelliseen toimintaan. Kirjallisuuskatsaus pitää olla toisen tutkijan toistettavissa ja sen tulee pohjautua kiinnostuksen kohteen kehittymiseen ajassa. Kirjallisuuskatsauksessa voidaan kuvata aiemmin aiheesta tehty tutkimus analyttisesti ja sijoittaa tehty tutkimus aikaisempaan tutkimuskenttään. (Stolt ym. 2016: 7.) Kirjallisuuskatsauksella saadaan tietoa suuresta tutkimusaineistosta (Hawker & Payne & Kerr & Hardey & Powell. 2002: 1284).

Integroiva kirjallisuuskatsaus valittiin opinnäytetyön tutkimusmenetelmäksi, koska opinnäytetyön tavoitteena oli kehittää olemassa olevaa ja rakentaa myös uutta teoriaa. Kirjallisuuskatsauksen avulla saatiin rakennettua kokonaiskuvaa asiakas- ja potilastietojärjestelmien integraatioista ja yhteentoimivuudesta. (ks. Salminen 2012: 3.; Stolt ym. 2016: 108.; Whittemore & Knafel 2005: 547.; Torraco 2005: 357.) Salmisen (2012) mukaan Uuden tiedon tuottamiseen jo tutkitusta aiheesta sopii hyvin integroiva kirjallisuuskatsaus. Integroivalla kirjallisuuskatsauksella kuvattiin kiinnostavaa ilmiötä monelta kannalta. Tässä opinnäytetyössä arvioitiin teoriaa ja pyrittiin tunnistamaan aihepiirissä

olevia ongelmia. (ks. Salminen 2012: 8., Stolt ym. 2016.) Integroivan katsauksen analyysin pohjaksi sopii eri metodologisesti tuotetut aineistot. (ks. Salminen 2012: 3.; Stolt ym. 2016: 108.; Whittemore & Knafel 2005: 547.; Torraco 2005: 357.)

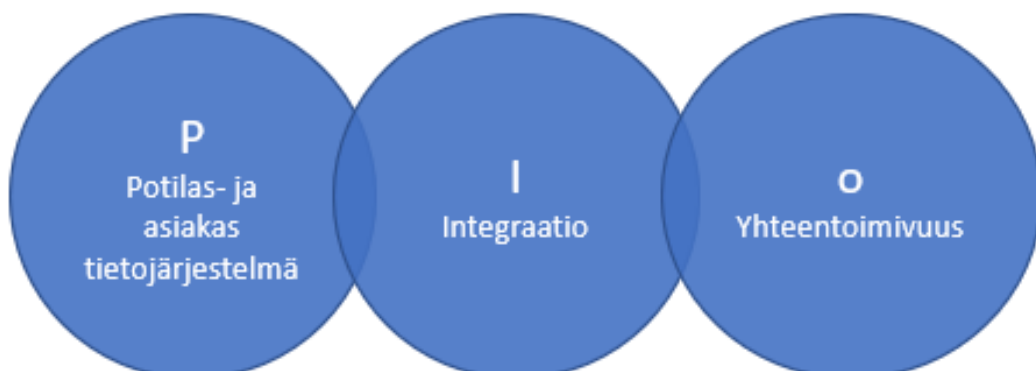
Opinnäytetyöhön valittiin menetelmäksi kirjallisuuskatsaus. Valitusta menetelmästä johtuen opinnäytetyön suorittamiseen ei tarvittu tutkimuslupaa tai eettistä ennakoarviota, koska opinnäytetyöhön käytettiin vain julkisesti saatavilla olevaa aineistoa. Opinnäytetyön aikana siihen liittyvää materiaalia käsiteltiin tietoturvalisessa ja varmistetussa sijainnissa.

4.1 Kirjallisuushaussa käytetyt tietokannat

Opinnäytetyön aineisto hankittiin kolmesta eri tietokannasta: PubMed, Cinahl ja ProQuest Central. Tietokannat valittiin, koska haluttiin löytää mahdollisimman laadukkaita, vertaisarvioituja kirjallisuuskatsauksia ja tutkimusartikkeleja. Valittujen tietokantojen oletettiin soveltuvan tähän tarkoitukseen tietokantojen kuvausten perusteella. Koehakujen avulla varmistettiin laadukkaasti aineiston löytyminen opinnäytetyössä käytetyistä tietokannoista.

4.2 Hakusanat ja aineiston kerääminen

Tässä katsauksessa käytettiin Pico -mallia (patient, intervention, comparison, outcome) aiheen jäsentämisessä (Kuva1), jossa P = Potilas -/Asiakastietojärjestelmä, I = integraatio ja O = yhteentoimivuus.



Kuva 1. Aiheen jäsentämisessä käytetty Pico -malli

Aineiston hankintaa varten määriteltiin hakusanat (Taulukko 1). Hakusanojen avulla muodostettiin hakulausekkeet eri tietokantoihin. Koehaut tietokantoihin tehtiin touku-kuussa 2023. Hakulausekkeet muodostettiin sillä periaatteella, että yhdellä haulla saatiin vastauksia molempiin tutkimuskysymyksiin. Koehauilla saatiin varmistus yhden hakulausekkeen soveltuvuudesta molempiin tutkimuskysymyksiin. Koehakujen perusteella päädyttiin lopullisessa tiedonhaussa käytettyihin tietokantoihin. Hakulausekkeen muodostamisessa käytettiin Metropolian kirjaston informaattikon apua. Tiedon haussa käytettiin englanninkielisiä hakulausekkeitä Cinahl, Pubmed ja ProQuest Central tietokannoissa. Valmiit ja aineiston haussa käytetyt hakulausekkeet on kuvattu tietokanta kohtaisesti taulukossa 2.

Taulukko 1. Hakusanat hakulausekkeiden muodostamiseksi

Käsite	Hakusanat englanniksi
Integraatio	integration, integrati*
Yhteentoimivuus	interoperability, health information exchange, health information technology
Potilas-/Asiakastietojärjestelmä	ehr, emr, electronic health record, electronic medical record

Taulukko 2. Aineiston haussa käytetyt hakulausekkeet tietokannoittain

Tietokanta	Hakulausekkeet
Cinahl Haku tehty: 25.9.23	(ehr or emr or electronic health record or electronic medical record) AND (interoperability or health information exchange or health information technology) AND integrat*
Pubmed Haku tehty: 27.9.2023	((electronic health record) AND (interoperability)) AND (integration)

ProQuest Central Haku tehty: 2.10.2023	abstract(Electronic Health Records) AND interoperability AND integration
---	--

Tässä opinnäytetyössä käytetyn aineiston haku tietokatoihin tehtiin syyskuun ja loka-kuun välisenä aikana 2023. Cinahl tietokantaan haku tehtiin 25.9.2023. Pubmed tietokantaan haku tehtiin 27.9.2023. ProQuest Central tietokantaan haku tehtiin 2.10.2023 (Taulukko 2.). Tietokannat hakujen tekemiseen avattiin Metropolian ammattikorkeakoulun sähköisen kirjaston linkkejä käyttäen.

Luottavuuden lisäämiseksi katsaukseen valitun aineiston sisäänotto- ja poissulkukriteerit kirjattiin selkeästi ja läpinäkyvästi. Aineistoon hyväksyttiin vuoden 2018 tai sen jälkeen julkaistut suomen- ja englanninkieliset vertaisarvioidut kirjallisuuskatsaukset ja tutkimukset, jotka koskevat potilas- ja asiakastietojärjestelmiä ja niiden integraatioita ja yhteentoimivuutta edistäviä sekä estäviä tekijöitä. Aineistot tuli olla saatavilla kokotekstinä (Taulukko 3.).

Taulukko 3. Aineiston sisäänotto- ja poissulkukriteerit

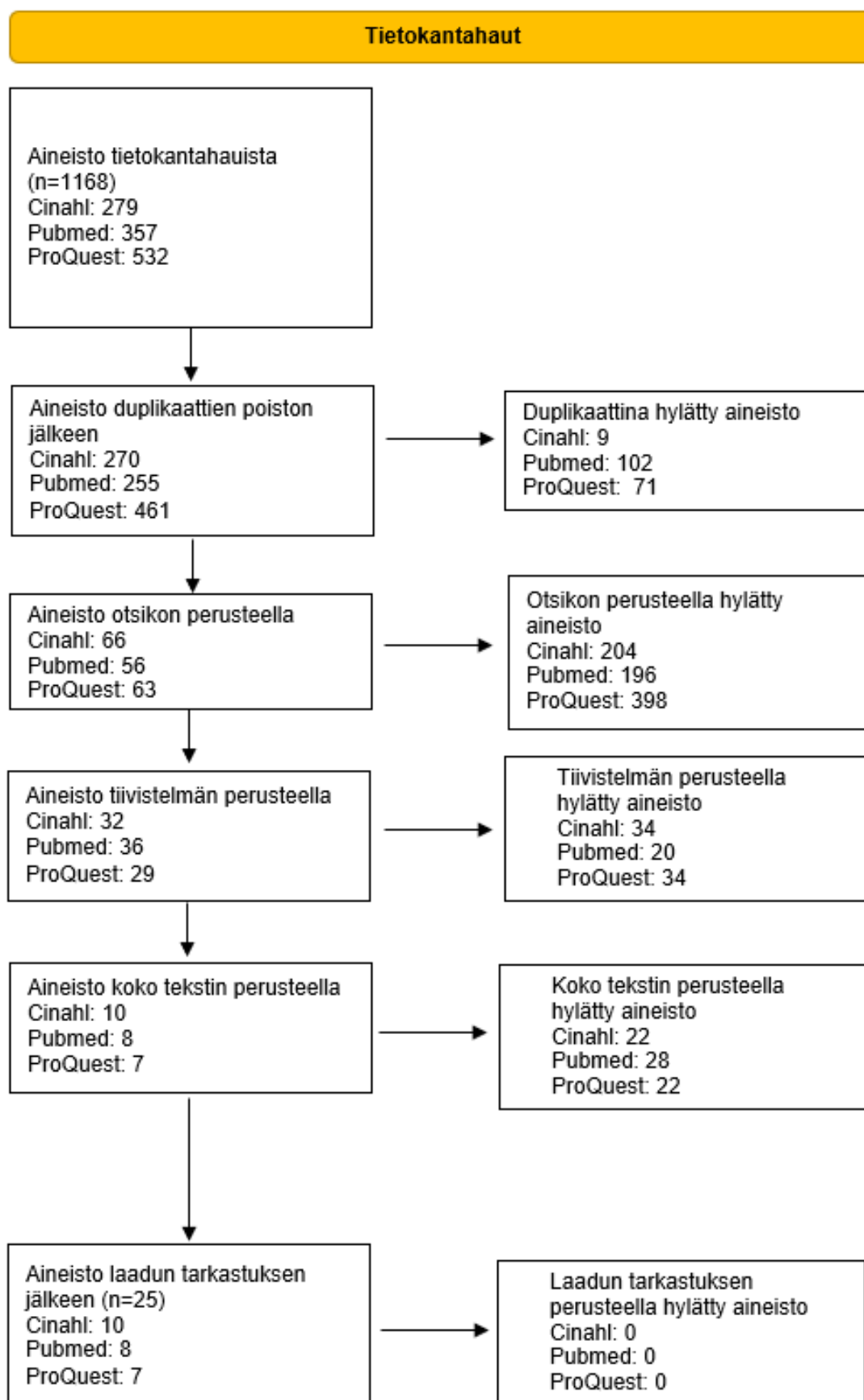
Sisäänottokriteerit	Poissulkukriteerit
Käsittelee potilas-/asiakastietojärjestelmää	Ei käsittele potilas-/asiakastietojärjestelmää
Käsittelee integraatioon liittyviä asioita	Ei käsittele integraatioon liittyviä asioita
Käsittelee yhteentoimivuuteen liittyviä asioita	Ei käsittele yhteentoimivuuteen liittyviä asioita
Vuonna 2018 ja sen jälkeen julkaistut	Ennen vuotta 2018 julkaistut
Kielisyys: suomi/englanti	Muu kielisyys

Vertaisarvioitu	Ei vertaisarvioitu
Saatavilla koko tekstinä	Koko teksti ei saatavilla

Tietokantahakujen perusteella löydetty aineisto käsiteltiin ensin poistamalla siitä duplikaattit ja sen jälkeen tehtiin aineiston valinta otsikkojen perusteella. Cinahl tietokannasta osumia löytyi 279 ja duplikaattien poiston ja otsikon perusteella jäi aineistoon 66 artikkelia. Pubmed tietokannasta osumia löytyi 357. Duplikaattien poiston ja otsikon perusteella tehdyn valinnan mukaan aineistoon jäi 59 artikkelia. ProQuest Central tietokannasta osumia löytyi 532 kappaletta. Duplikaattien poiston ja otsikon perusteella aineistoon jäi 63 artikkelia.

Aineiston valintaa jatkettiin tekemällä valinta tiivistelmän perusteella. Cinahl tietokannan osalta tiivistelmän perusteella aineistoon jäi 32 artikkelia. Pubmed tietokannan osalta tiivistelmän perusteella aineistoon jäi 37 artikkelia. ProQuest Central tietokannan osalta tiivistelmän perusteella aineistoon jäi 29 artikkelia.

Seuraava vaihe aineiston valinnassa oli valinta koko tekstin perusteella. Cinahl tietokannan osalta koko tekstin perusteella aineistoon jäi 10 artikkelia. Pubmed tietokannan osalta aineistoon jäi koko tekstin perusteella 8 artikkelia. ProQuest tietokannan osalta aineistoon jäi koko tekstin perusteella 7 artikkelia. Tiedonhaku esitetään kuvassa 2.



Kuva 2. Aineiston valinnan kuvaus soveltaen Prisma Flow diagrammia (Page ym. 2020).

4.3 Aineiston valinta

Opinnäytetyöhön valittu aineisto esitellään erillisellä liitteellä (Liite 1). Sisäänottokriteerit täyttäneelle aineistolle tehtiin laadunarviointi JBI-tutkimusten arviointikriteereillä. Laadunarviointi tehtiin, koska aineiston artikkeleissa oli hyvin erilaisia tutkimusasetelmia. Arviointiin käytettiin aineistoon sopivaa Hotuksen suomentamaa kriteeristöä. Aineiston laadunarviointi suoritettiin seuraavilla kriteereillä JBI Kriittisen arvioinnin tarkistuslista prevalenssitutkimukselle, JBI: Arviointikriteerit järjestelmälliselle katsaukselle, JBI: Arviointikriteerit laadulliselle tutkimukselle, JBI: Arviointikriteerit poikkileikkaustutkimukselle ja JBI: Arviointikriteerit asiantuntijoiden näkemykselle ja narratiiviselle tekstille. (Hotus). Liitteessä 1 kuvattiin mitä kriteeristöjä käytettiin mihinkin tutkimukseen.

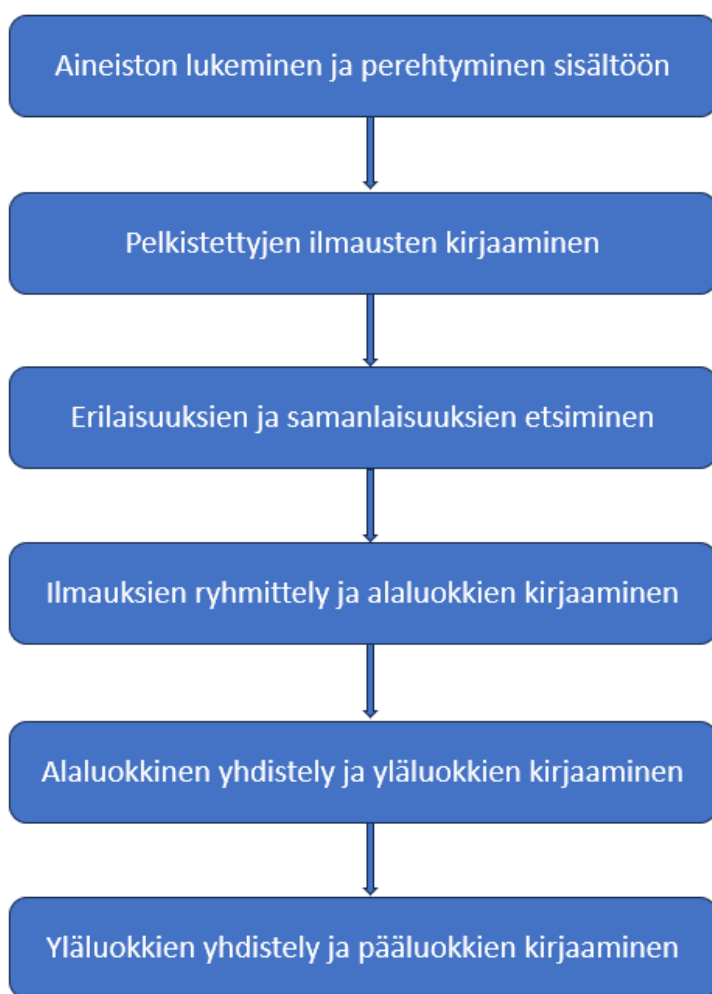
Opinnäytetyön lopulliseen aineistoon hyväksyttiin artikkelit seuraavilla laatupisteillä JBI: Arviointikriteerit järjestelmälliselle katsaukselle 8/11, JBI: Arviointikriteerit asiantuntijoiden näkemykselle ja narratiiviselle tekstille 5/6, JBI: Arviointikriteerit laadulliselle tutkimukselle 8/10, JBI: Arviointikriteerit poikkileikkaustutkimukselle 6/7 ja JBI Kriittisen arvioinnin tarkistuslista prevalenssitutkimukselle 6/6. Laatupisteet kirjattiin taulukkoon, jossa aineisto esitellään (Liite 1.) Laadunarvioinnin perusteella ei hylätty yhtään artikkeleita. Laadun arvioinnin jälkeen opinnäytetyön lopullisen aineiston muodosti 25 artikkelia.

4.4 Aineiston analysointi

Katsaukseen valitun aineiston analyysin tavoitteena oli tutkimusten tulosten ja teoreettisten aineistojen huolellinen tulkinta. Opinnäytetyöhön laadunarvioinnin jälkeen valittu aineisto analysoitiin aineistolähtöisellä sisällönanalyysillä. Sisällönanalyysi toteutettiin induktiivisesti. Induktiivinen sisällönanalyysi valittiin, koska katsauksessa halutaan tulosten muodostuvan aineiston perusteella. Ensin valittuun aineistoon perehdyttiin. Sen jälkeen nimettiin analyysiyksiköt. Alkuperäiset ilmaisut pelkistettiin. Pelkistettyjen ilmaisujen ryhmittely suoritettiin erilaisuuksien ja samanlaisuuksien perusteella. Ryhmittelyn jälkeen ilmaisut abstrahoitettiin alaluokiksi, yläluokiksi ja tarvittaessa yhdistäviksi pääluokiksi. Muodostuneiden luokkien nimeäminen tapahtui sisältölähtöisesti. (Stolt ym. 2016: 87.; Tuomi ja Sarajärvi 2017.)

Opinnäytetyön aineiston analysointi toteutettiin 5.11 – 4.12.23 välisenä aikana. Ensimmäiseksi aineisto tulostettiin paperille. Aineiston paperiversiot luettiin läpi kokonaisuudessaan. Läpilukemisen yhteydessä aineistosta poimittiin tutkimuskysymyksiin liittyviä ilmauksia ja lauseita merkitsemällä ne yliviivauksin tutkimuskysymysten mukaisesti eri värein. Aineistosta muodostui tutkimuskysymysten suuntaiset analyysiyksiköt edistävät

ja estävät tekijät. Alkuperäisilmaukset käännettiin Suomen kielelle ja kirjattiin Excel tiedostoon jatkokäsittelyä varten. Suomen kielelle käännetty alkuperäisilmaukset pelkistettiin luokittelua varten. Käännetty alkuperäisilmaukset listattiin tutkimuskysymysten perusteella. Pelkistetyt ilmaukset lajiteltiin samanlaisuuksien mukaan. Samanlaisuuksien perusteella muodostettiin alaluokat. Alaluokista muodostettiin samaa asiakokonaisuutta tarkoittavien osalta tiivistetyt yläluokat. Pääluokat muodostuivat tutkimuskysymysten mukaan edistäviksi ja estäviksi tekijöiksi. Sisällön analyysin eteneminen on kuvattu kuvassa 3.



Kuva 3. Opinnäytetyön sisällönanalyysin eteneminen mukaillen Tuomea ja Sarajärveä (Tuomi ja Sarajärvi 2017).

Taulukossa 4 on esitelty esimerkin avulla tutkimuskysymyksen, mitkä asiat edistävät potilastietojärjestelmien integraatiota ja yhteentoimivuutta, analysointi pelkistämisestä ryhmittelyyn. Pääluokaksi muodostui edistävät tekijät. Yläluokkia muodostui 4. Yläluokiksi muodostuivat hallinnolliset asiat, järjestelmiin liittyvät asiat, standardointi ja toimittajiin liittyvät tekijät. Alaluokkia muodostui 11. Alaluokiksi muodostuivat asiakkaalle

sopiva tuote, datan konvertointi standardin mukaiseksi, integraatioalustan käyttö, julkinen päätöksen teko, järjestelmien kehittäminen, organisaation johdon tuki, parempi datan laatu, standardi koodistojen käyttäminen, standardien käyttäminen, standardoitujen työnkulkujen käyttäminen ja toimittajien riittävä osaaminen. Aineistosta löytyi 86 pelkistettyä ilmausta.

Taulukko 4. Aineiston analysoinnin eteneminen tutkimuskysymyksessä Mitkä asiat edistävät potilastietojärjestelmien integraatiota ja yhteentoimivuutta.

Käännetty aineiston ilmaus	Pelkistetty ilmaus	Alaluokka	Yläluokka	Pääloukka
Käyttäjäystävällinen työnkulkuun sopiva tuote helpottaa käyttöä ja yhteensopivuutta. (Watkinson & Dharmayat & Mastellos 2021: 10).	Käyttäjäystävällinen työnkulkuun sopiva tuote.			
Käyttöjärjestelmän käytettävyys ja toimivat työnkulut tulisi huomioida tarkasti. Yksikin ylimääräinen klikkaus järjestelmässä saattaa olla merkittävä työnkulussa. (Adler-Milstein & Wang 2020:611.)	Käyttöjärjestelmän käytettävyys ja toimivat työnkulut.	Asiakkaalle sopiva tuote	Järjestelmiin liittyvät asiat	Edistävät tekijät
MHB:stä tehtiin data konversio kansainväliseen Fhir standardiin. (Lee & Lee & Hsu & Kung & Chiu 2020:10).	Paikallisen datan konvertointi kansainväliseen Fhir standardiin.	Datan konvertointi standardin mukaiseksi	Standardointi	
Käytettäessä paikallisia tietoja niiden yleinen mallintaminen välttämätöntä. (Sachdeva Shelly & Bhalla Subnash 2022:5).	Paikallisen tiedon yleinen mallintaminen on välttämätöntä.			

Taulukossa 5 on esitelty esimerkin avulla tutkimuskysymyksen, mitkä asiat estävät potilastietojärjestelmien integraatiota ja yhteentoimivuutta, analysointia pelkistämisestä ryhmittelyyn. Pääluokaksi muodostui estävät tekijät. Yläluokkia muodostui 6. Yläluokiksi muodostuivat hallinnolliset päätökset, järjestelmiin liittyvät haasteet, osaamisen puutteeseen, rahoituksen haasteet, standardointi ja tekniset haasteet. Alaluokkia muodostui 16. Alaluokiksi muodostuivat historia järjestelmien yhteensopivuusongelmat, järjestelmien puutteellisuudet, kattavien linjausten puutteellisuudet, kehitteillä olevat standardit, kustannukset, lainsäädännön ja poliittisen päätöksen teon puutteet, organisaatioiden päätöksenteon ongelmat, puutteellinen koulutus, rajalliset resurssit, standardoinnin puutteellisuus, teknologian vaatimukset, tiedottamisen puutteellisuus, toimittajaan liittyvät asiat, yhteyksien heikkolaatu. Aineistosta löytyi 78 pelkistettyä ilmausta.

Tulokset esitettiin vastaamalla tutkimuskysymyksiin analyysin perusteella muodostuneiden pääluokkien avulla.

Taulukko 5. Aineiston analysoinnin eteneminen tutkimuskysymyksessä Mitkä asiat estävät potilastietojärjestelmien integraatiota ja yhteentoimivuutta.

Käännetty aineiston ilmaus	Pelkistetty ilmaus	Alaluokka	Yläluokka	Pääluokka
Liian iso manuaalinen työ datan mappauksen välillä, jotta integraatiota pystytään käyttämään. (Björnstad & Ellingsen 2019: 532).	Liian iso manuaalien työ datan mappauksessa integraation käyttöönotossa.			
Ohjelmistojen rajoitettu käytettävyys johtuen puutteellisista toiminnallisuuksista, esim. muistutus hälytykset jouduttiin ottamaan pois päältä, jotta integraatio onnistui. (Spratt & Ravneberg & Derstine & Granger 2022:545).	Ohjelmistojen sopivuus organisaatiolle puutteellisuuksista johtuen.	Järjestelmien toiminnalliset puutteellisuudet	Järjestelmiin liittyvät asiat	Estävät tekijät
Päätöksen tekijöiden epäluottamus, kattavien linjausten puuttuminen ja oikeudellisen vastuun puute tunnistettiin merkittäviksi poliittisiksi tekijöiksi. (Genevieve ym. 2019:21).	Kattavien linjausten puuttuminen tunnistettiin merkittäväksi estäväksi tekijäksi.	Kattavien linjausten puuttuminen	Hallinnolliset päätökset	
Terveystieteissä ei ole yhteisymmärrystä standardeista. (de Mello ym. 2020:267:267).	Yhteisymmärryksen puuttuminen standardien käyttämisessä terveydenhuollossa.			

5 Tulokset

5.1 Potilastietojärjestelmien integraatiota ja yhteentoimivuutta edistävät asiat

5.1.1 Hallinnolliset tekijät

Tuloksien mukaan **lainsäädännön ja säännösten** kehittyminen oikeaan suuntaan helpottaa terveystietojen yhdenmukaisuutta ja käytännöllisten ratkaisujen rakentamista ja

toteuttamista. Yhteensopivat ja käytettävät ratkaisut ovat sellaisia ratkaisuja, joita asiakasorganisaatioissa halutaan ottaa käyttöön. Julkisessa päätöksenteossa tulisi varmistaa tietojenkäsittelyn vaatimuksien mukaisuus päätöksiä tehdessä. (Genevieve ym. 2019: 19–20.) European interoperability framework (EIF) antaa **yleiset periaatteet** järjestelmien ja teknologioiden suunnitteluun sekä oppaita järjestelmien käyttöönottoon. EU:n kyberturvallisuusosasto on organisaatioiden käytettävissä, mikäli organisaatio tarvitsee apua pilvipalvelujen käyttöönotossa tai kyberturvallisuuden haasteissa. (Kouroubali & Katehakis 2022: 898–899.) **Keskitetty ratkaisu**, kuten Tanskassa helpottaa järjestelmäkokonaisuuksien harmonisointia. Keskitetyn ratkaisun mallissa toimijoiden määrä vähenee. Suppeampi toimijoiden määrä edistää yhteentoimivuuden saavuttamista (Genevieve ym. 2019: 21). Tutkimustulosten mukaan järjestelmien kehittämiseksi vaaditaan **yhteistyötä potilastietojärjestelmien** toimittajien ja terveydenhuollon organisaatioiden välillä (Reegu ym. 2021: 6; Han & Liu & Evans & Song & Ma 2020: 12). Lisäksi tarvitaan liiketoimintamallit toimittajien ja teollisuuden väliin sekä ammattilaiset ylläpitämään tietoa, tiedon jakamisen turvaamista ja tietojen saatavuutta (Reegu ym. 2021: 6).

Organisaatioissa **johdon tuki** luo positiivisia vaikutuksia järjestelmien käyttöönottoprojekteissa. Organisaatioiden välinen luottamus parantaa käyttöönottojen toteuttamista. (Han ym. 2020: 10–12; Chandrasekaran & Sankaranarayanan & Pendergrass 2020: 5.) Organisaation johdon tuki helpottaa hyvinvointitietojen käyttöönottoa. Johdon tuella huolehditaan riittävä koulutus organisaation henkilökunnalle (Harahap & Handayani & Hidayanto 2022: 5). Organisaation johdolta **tarvitaan päätöksiä** esimerkiksi hyväksyntä toteutettavalle käyttöönotolle sekä päätöksentekijöiden osallistamista projektiin (Talal ym. 2020: 11; Watkinson & Dharmayat & Mastellos 2021: 10). Semanttisen yhteentoimivuuden toteuttaminen järjestelmien välillä vaatii koko organisaation osallistumista hallinnosta toteuttaviin/suorittaviin tiimeihin (Mello de ym. 2020: 269). Erikoisalojen ja muiden käyttöönottoon osallistuvilla tiimeillä tulee olla selkeät roolit. Apteekin erikoisalatiimin tulisi huolehtia erikoisalaan liittyvistä muutoksista ja huomioida työkulkuihin liittyvät asiat sekä tiedottamisesta ja tietojen vaihdosta. Erikoisalantiimistä saadaan **paras hyöty** käyttöönotossa, kun se sijoitetaan ja sitä käytetään kaikilla tasoilla myös päätöksen teossa. (Chalmers & Siska & Le & Knoer 2018: 458–459.) Kliinisen työn läpikotainen tuntemus on erittäin tärkeää ja voi auttaa järjestelmien käyttöönotoissa (Björnstad & Ellingsen 2019: 543). On tärkeää, että **muutoksen hallintaan** kiinnitetään riittävästi huomiota. Tiedon välitys on keskeisessä asemassa, jotta kaikille tietoa tarvitseville tahoille saadaan välitettyä tieto lääkevalikoimanmuutoksista esimerkiksi tiedotustilaisuuksilla (Chalmers & Siska & Le & Knoer 2018: 462; Harahap & Handayani & Hidayanto 2022: 5).

Muutoksen toteuttamisessa organisaatiolla pitää olla riittävästi resurssia, joilla on tarpeeksi tietoa standardien vaihtamisesta. Organisaatio voi tarvittaessa hankkia osaavaa resurssia ulkopuoliselta toimijalta tueksi käyttöönottoon liittyviin asioihin, mikäli organisaation oma resurssointi ei ole riittävä. (Han ym. 2020: 10–11.) Muutoksen tuotantoviennin jälkeen on tärkeää myös huomioida, että käytön aikainen tuki on riittävä (Watkinson & Dharmayat & Mastellos 2021: 4). Olennaista on, että käyttäjät saavat **riittävän koulutuksen** standardien käyttöön oikea-aikaisesti ennen käyttöönottoa. Koulutus ja jatkuva tiedottaminen helpottavat käyttöönottoa. (Han ym. 2020: 10; Talal ym. 2020: 11; Watkinson & Dharmayat & Mastellos 2021: 4; Kouroubali & Katehakis 2022: 900; Harahap & Handayani & Hidayanto 2022: 5.)

5.1.2 Järjestelmiin liittyviä tekijöitä

Järjestelmillä saatava **suhteellisen hyödyn** taso vaikuttaa käyttöönottojen mielekkyyteen. Organisaatiot voivat mitata suhteellista hyötyä kehittämisen nopeudella sekä kehittämisen tuomilla kustannussäästöillä eri ratkaisujen välillä ja ratkaisun pienemmällä ylläpitotarpeella tuotantokäytön aikana. (Han ym. 2020: 8.) Potilaiden ja asiakkaiden saama **lisäarvo** on tärkeä asia, kun organisaatiot miettivät ratkaisun valintaa. Saatava lisäarvo auttaa ylläpitämään potilas-/asiakkuussuhdetta organisaation kanssa. (Harahap & Handayani & Hidayanto 2022: 5.) Käyttäjien näkökulmasta **käyttäjätystävällinen ja organisaation työnkulkuihin sopiva** järjestelmä helpottaa järjestelmän käyttöä ja edistää yhteentoimivuutta (Watkinson & Dharmayat & Mastellos 2021: 10). Käyttöjärjestelmän käytettävyyttä ja työnkulkujen toimivuutta tulisi huomioida tarkasti ammattilaisten näkökulmasta. Ylimääräiset toiminnot järjestelmässä, esimerkiksi ylimääräinen hiiren klikkaus, saattaa olla merkittävä asia työnkulkujensa suorittaessa organisaation käyttäjille. (Adler-Milstein & Wang 2020: 611.) Järjestelmässä tulisi olla miellyttävä ja helppokäyttöinen käyttöliittymä. Järjestelmän toimittajan pitäisi kehittää järjestelmän toimintaa jatkuvasti asiakkailta saadun palautteen perusteella. (Harahap & Handayani & Hidayanto 2022: 6.) Reaaliaikainen tiedonsiirto mahdollistaa asiakkaan ja ammattilaisen järjestelmän käytön sopivana ajankohtana edistämällä yhteentoimivuutta (Spratt & Ravneberg & Derstine & Granger 2022: 544).

Tutkimuksissa suositellaan käytettäväksi väliohjelmaa/integraatioalustaa ratkaisemaan ongelmia, jotka johtuvat erilaisten ohjelmien eroavaisuuksista. Näin voidaan vähentää potilastietojärjestelmiin kohdistuvaa suoraa kehitystä. Integraatioalustaa käyttämällä voidaan säästää aikaa sekä toimittajan tuotekehityksestä syntyviä kustannuksia. (Wesley ym. 2021: 2224.) Organisaatioiden käyttöön suositellaan **integraatioalustaa**, josta löytyy tuki yleisille kansainvälisille standardeille esim. HL7 ja koodistoille esim. snomed

ct ja icd (Tsegaye & Flowerday 2021: 97; Torab-Miandoab & Samad-Soltani & Jodati & Rezaei-Hachesu 2023: 9). Järjestelmien ja sovelluksien rakentamisessa pitäisi **käyttää standardeja**, jotka mahdollistavat semanttisen yhteentoimivuuden eri järjestelmien ja sovelluksien välillä, näin voidaan välttää yhteentoimivuus ongelmia. Järjestelmien huolellinen suunnittelu on erittäin tärkeää, jotta asiakas saa järjestelmästä parhaan mahdollisen hyödyn. (Chalmers & Siska & Le & Knoer 2018: 463.) Toimittajien tulisi huomioida semanttinen yhteentoimivuus tuotekehityksen suunnittelussa alusta asti (de Mello ym. 2020: 264–267).

Tulosten mukaan datan kerääminen ja jakaminen tiedon lähteeltä on kriittinen asia tiedon käytettävyyden kannalta. Sähköisen laboratoriotulosdatan täydentäminen muusta saatavilla olevasta tietovirrasta parantaa tietojen saatavuutta ja laatua esim. rotu ja ikä parantaa tiedon käytettävyyttä. (Hota ym. 2022: 11.) Tanskassa käytössä oleva **yhtenäinen potilastunniste** helpottaa potilaan tietojen vaihtamista ja käyttämistä eri järjestelmissä. Potilaan tietoja on helpompi siirtää ja käyttää järjestelmien välillä. (Genevieve ym. 2019: 20.) **Datan laatua** voidaan parantaa käyttämällä suunniteltuja strukturoitua tiedonsyöttölomakkeita, jotka sisältävät tärkeitä parametreja esim. ikä, rotu, etnisuus, tehoyksikön (ICU) status. Datan laadun parantamiseksi suositellaan lisäämään pakollisia kenttiä HL7 v2.x sanomiin tietoja välitettäessä. (Hota ym. 2022: 11.)

Järjestelmien käyttöönotto tulee suunnitella huolellisesti, jotta se sujuisi mahdollisimman sujuvasti (Chalmers ym. 2018: 463). Järjestelmien käytön ajalle tulee olla ylläpito-malli/toimintatavat, jotka mahdollistavat turvallisen integraation toteuttamisen. Integraation toiminnot tulee testata täydellisesti ennen käyttöönottoa. Käytössä pitää olla toimintamalli/varajärjestelmä mahdollisten integraatiossa esiintyvien ongelmien varalla. (Talal ym. 2020: 11.) Järjestelmille täytyy suunnitella ja toteuttaa huolellisesti ylläpito, jolla varmistetaan paras mahdollinen asiakashyöty. Käytönaikaiselle ylläpidolle täytyy varata riittävä resurssi. (Chalmers & Siska & Le & Knoer 2018: 463; Watkinson & Dharmayat & Mastellos 2021: 4.)

5.1.3 Standardointi

Uuden järjestelmän käyttöönoton kannalta **standardointi** on välttämätöntä. Standardoinnin voisi aloittaa päätyönkulkujen standardoinnista ja edetä muiden työnkulkujen kanssa riittävän pitkälle (Chalmers ym. 2018: 459). Terveystieteiden huoltoon on tärkeä luoda prosessimalli, joka perustuu kansainvälisiin standardeihin (Kouroubali & Katehakis 2022: 900). Organisaation hallinnon olisi seurattava ja arvioitava standardoinnin

noudattamista säännöllisesti. Säännöllisellä seurannalla voidaan varmistaa järjestelmien välisen yhteentoimivuuden jatkuvuus. (Tsegaye Tamir & Flowerday Stephen 2021: 97.) Järjestelmien laajempi käyttäminen monijärjestelmä ympäristössä vaatii standardoituja prosesseja (Wesley ym. 2021: 2223). Standardoidut työkulut auttavat hallitsemaan eri organisaatioiden erilaisten työnkulkujen aiheuttamia haasteita (Chandrasekaran & Sankaranarayanan & Pendergrass 2020: 5). Vahvana suosituksena on käyttää yleisiä ja yhtenäisiä tunnisteita lääkkeille kaikkien toimijoiden kesken. Kaikille toimijoille yhteiseen käyttöön tehty erikoisalakohmainen opas voi auttaa yhteisten toimintatapojen kanssa. (Chalmers ym. 2018: 461; Björnstad & Ellingsen 2019: 531.) Strukturoidun tiedon käyttäminen järjestelmissä edistää tiedon käyttämistä ja yhteentoimivuutta (Björnstad & Ellingsen 2019: 531). Yhteentoimivuutta voidaan edistää käyttämällä kertakirjatunista järjestelmän kirjautumiseen määrittelemällä ohjelmistot luotettaviksi (Wesley ym. 2021: 2224).

Terveysteollisuus tunnistaa laajasti tarpeen standardien käyttöönoton laajentamiselle (Torab-Miandoab ym. 2023: 9). **Sovittujen standardien käyttäminen** edistää integraatioiden toteuttamista. Se myös helpottaa sujuvamman tietojen siirron järjestelmien välillä. (Talal ym. 2020: 7; Chandrasekaran & Sankaranarayanan & Pendergrass 2020: 4.). Alueita, joissa käytetään useita eri potilastietojärjestelmiä pitäisi rohkaista käyttämään avoimia standardeja sekä kehittämään sopivia Application programming interface (API) ohjelmointirajapinta ratkaisuja potilastietojärjestelmien paremman yhteensopivuuden varmistamiseksi. (Warren & Clarke & Arora & Darzi 2019: 7.) Mikäli käyttöönotettava standardi on yhteensopiva organisaation olemassa olevan arkkitehtuurin kanssa ja organisaatiolla on aiempia hyviä kokemuksia standardista se on helpompi ottaa käyttöön mahdollistaen saatavan edun organisaatiolla (Han ym. 8). Archetype definition language (ADL) soveltuu järjestelmien mallintamiseen ja tiedon näyttämiseen käyttöliittymässä (Sachdeva & Bhalla 2022: 14).

Syntaktinen yhteentoimivuus järjestelmien välillä voidaan saada aikaan varmistamalla, että sanomien välitys tapahtuu molemmissa järjestelmissä ymmärretyllä formaatilla standardia käyttäen tehokkaalla tiedonsiirrolla (Tsegaye & Flowerday 2021: 88; Reegu ym. 2021: 6; Hota ym. 2022: 11). Extensible Markup Language (XML) on maailmanlaajuinen standardi ja se sopii hyvin tietojen välittämiseen järjestelmien välillä. XML:ää voidaan käyttää myös strukturoimattoman tiedon tuontiin strukturoitua tietoa käyttävään järjestelmään XSLT transformaatiota käyttämällä. (Sachdeva & Bhalla 2022: 14.) Tutkimuksissa muita esiin tulleita **standardeja tapoja** tiedon välittämiseen ja integraatioiden

toteuttamiseen järjestelmien välillä ovat HL7 Fhir, HL7 v2.x, HL7 v3, HL7 CDA, API ratkaisut (Tsegaye & Flowerday 2021: 88; Warren ym. 2019: 7; Lee & Lee & Hsu & Kung & Chiu 2020: 9; Chatterjee & Pahari & Prinz 2022: 17; Reegu ym. 2021: 6).

Hyvin tehty käyttöönotto vaatii käytettäväksi **kansainvälisiä koodistoja ja luokituksia** esim. LOINC, SNOMED-CT ja ICD. Näiden avulla voidaan varmistaa semanttinen yhteentoimivuus, tiedot ymmärretään samalla tavalla eri toimijoiden välillä myös kansainvälisesti ja tehokas tiedon välitys on mahdollista. (Monteiro & Correia 2022: 40; de Mello ym. 2020: 262; Tsegaye & Flowerday 2021: 89; Reegu ym. 2021: 6.) Yhtenäisten termistöjen ja luokitusten käyttöä voidaan laajentaa järjestelmien käyttöönotoissa. Ne vähentävät semanttisia yhteentörmäyksiä eri järjestelmien välillä ja mahdollistavat kaksisuuntaisen liikenteen ja hyvän datan laadun eri järjestelmien välillä. (Kouroubali & Katchakis 2022: 900; Chatterjee & Pahari & Prinz 2022: 16.) Semanttinen yhteensopivuus helpottaa olennaisesti työnkulkujen suorittamista potilastietojärjestelmissä ja edistää tietojen välittämistä erilaisten potilastietojärjestelmien välillä (Sachdeva & Bhalla 2022: 13).

Vanhojen historia järjestelmien datan yhteensopivuusongelmia voidaan yrittää ratkaista migroimalla vanha data semanttista yhteentoimivuutta tukevaan järjestelmään (Tsegaye & Flowerday 2021: 101). Terveystieteen käyttämien järjestelmien integrointiin suositellaan käytettävän semanttista mappausa tietojen siirtämiseen erilaisten järjestelmien välille (Pournik ym. 2023: 611). Organisaatioiden käytössä olevissa järjestelmissä käytetään joskus käytössä paikallista raakadataa ja tietotyyppejä. Paikallista dataa käytettäessä niiden yleinen mallintaminen on välttämätöntä. Paikallinen data **mapataan tai konvertoidaan** yleiseen kansainväliseen standardiin. (Lee ym. 2020: 10; Sachdeva & Bhalla 2022: 5; Bent & Sim & Dunn 2020: 4.) Digitaalinen lääketieteen yhteisö käyttää laajasti käytettävissä olevia tiedostotyyppejä, joita voidaan mapata yleisiin kansainvälisiin standardeihin (Bent & Sim & Dunn 2020: 5).

Tietoturva integraatiossa toteutettiin Transport Layer Security (TLS) salauksella sekä Network Time protocol (NTP)/Simple Network Time protocol (SNTP) protokollalla. Käyttäjien autentikointi on kriittinen osa järjestelmien tietoturvaa. Autentikoinnin avulla voidaan varmistaa tietojen oikea käyttäminen käyttöoikeuksien mukaan. Autentikointi toteutettiin Open Authorization (O Auth) 2.0 protokollalla virallisen HL7 suosituksen mukaisesti. HL7 Fhir perustuu suoraan Hypertext Transfer Secure (HTTPS) protokollaan ja sen käyttöönotto on selkeää myös tietoturvan näkökulmasta. HL7 Fhiriä käyttäen voidaan siirtää tietoja turvallisesti reaaliaikaisesti eri järjestelmien välillä. (Lee ym. 2020: 4–9.) Hyvinvointisovelluksen ja potilastietojärjestelmän välisessä integraatiossa

tietoturva saavutettiin API-ratkaisuja käyttäen sekä Services for Sensitive data (TSD) – pohjaista todennus- ja valtuutusmekanismeja käyttämällä (Chatterjee & Pahari & Prinz 2022: 17).

5.1.4 Toimittajien tekemiseen liittyvät tekijät

Terveydenhuollon organisaatioiden ja asiakas- ja potilastietojärjestelmätoimittajien yhteistyö on erittäin tärkeää (Reegu ym. 2021: 6). Toimittajien tulisi olla valmiita tekemään muutoksia järjestelmiin myös asiakasorganisaatio kohtaisesti asiakkaalta saadun palautteen perusteella (Björnstad & Ellingsen 2019: 532). Integraatioita ja yhteentoimivuutta edistää, jos toimittajalla on tietotaito terveydenhuollosta sekä sertifioitu IT osaaminen. Toimittajien tulisi verifioida osaamistasonsa harjoittelun ja sertifiointien avulla. **Sertifioidusta osaamisesta** olisi toimittajille hyötyä myös kansainvälisellä terveydenhuollon järjestelmien markkina-alueella. (Harahap & Handayani & Hidayanto 2022: 6; (Monteiro & Correia 2022: 39; Kouroubali & Katehakis 2022: 899.)

5.2 Potilastietojärjestelmien integraatiota ja yhteentoimivuutta estävät asiat

5.2.1 Hallinnolliset päätökset

Poliittiset päätökset ja lainsäädäntö voivat vaikuttaa estävänä asiana rajat ylittävässä potilastietojen vaihdossa (Genevieve ym. 2019: 21). Lainsäädännön tuen puuttumien voi vaikeuttaa hyvinvointitietojen käyttöönottoa toimijoiden välillä. Lainsäädäntö voi olla myös estävänä tekijänä integraatiolla järjestelmien välillä välitettävien potilastietojen käyttämisessä, vaikka niitä tarvittaisiin potilaan hoidossa. Tämä asia pitää olla organisaatioissa huomioituna integraatiota toteuttaessa. (Harahap ym. 2022: 4; Talal ym. 2020: 7.) Poliittiset päätökset ja toimintatavat eivät takaa potilastietojen luottamuksellisuutta ja varmista vain oikeaa luvitettua hyvinvointitietojen käyttöä (Harahap ym. 2022: 4).

Tulosten mukaan kattavien eri toimijoita koskevien toimintaa ohjaavien **linjausten puuttuminen** tunnistettiin merkittäväksi estäväksi tekijäksi. Yhtenäiset linjaukset voivat puuttua alueetasolla ja maanlaajuisesti vaikeuttaen integraatioiden toteuttamista järjestelmien välillä. (Genevieve ym. 2019: 21; Talal ym. 2020: 8; Harahap & Handayani & Hidayanto 2022: 5.) Terveydenhuollossa ei ole yhteisymmärrystä käytettävästä standardoinnista (de Mello ym. 2020: 267). Käytössä olevilla erilaisilla järjestelmillä on eri-

laisia toimintamalleja ja työnkulkuja, jotka vaikeuttavat yhteentoimivuutta eri järjestelmien välillä. Data elementit ja datan omistaminen määritellään eri tavalla organisaatioiden omien sääntöjen mukaan. Päätöksen tekijöiltä puuttuu luottamusta ja oikeudellisen **vastuun puutetta**. (Genevieve ym. 2019: 21; Harahap & Handayani & Hidayanto 2022: 5; Talal ym. 2020: 6.)

Erilaiset potilastietojärjestelmät luovat toisistaan erillisiä datasiiloja ja järjestelmien käyttöönotto on huonosti koordinoitua. Tämä johtaa huonompaan yhteentoimivuuteen ja heikentyneeseen laatuun sekä korkeampiin kustannuksiin. (Warren & Clarke & Arora & Darzi 2019: 6.) Organisaation rajoittunut hallinnollinen ja lainopillinen tuki informaatioteknologialle voivat vaikeuttaa uusien ratkaisujen toteuttamista. (Torab-Miandoab ym. 2023: 10; Wesley ym. 2021: 2224.) Osa organisaatioiden päättäjistä eivät ole halukkaita tekemään tarvittavia päätöksiä. Kliinisen päätöksenteon puuttuminen vaikeuttaa organisaation toimintaa (Björnstad & Ellingsen 2019: 533; Chandrasekaran & Sankaranarayanan & Pendergrass 2020: 5). Organisaatioiden lupakäsittelyt aiheuttavat viiveitä ohjelmistojen integrointiin tarvittavien hyväksyntöjen saamiseen käyttöönotoissa. Organisaation epäselvä päätösketju ja vastuut vaikuttavat negatiivisesti yleiseen menestymiseen integraatioissa. (Wesley ym. 2021: 2224; Watkinson & Dharmayat & Mastellos 2021: 10.) Estävänä tekijänä todettiin loppukäyttäjien puutteellinen osallistaminen ratkaisun käyttöönotossa ja arvioinnissa (Watkinson & Dharmayat & Mastellos 2021: 10).

Käytössä olevat rajalliset resurssit esimerkiksi it-resurssit voivat rajoittaa hyvinvointitietojen sekä järjestelmien käytönaikaista tukea (Harahap & Handayani & Hidayanto 2022: 5). Järjestelmiin liittyvät erilaiset vaatimukset tuovat haasteita riittävien resurssien saamiseksi. Yleinen haaste on erilaisten resurssien variaatiot, jota voivat olla esimerkiksi nimetyt päätöksen tekijät, käytettävissä olevat työtunnit ja taloudellinen riskiarvio. (Chalmers & Siska & Le & Knoer 2018: 460) Merkittävää resurssia vaatii myös tietosuoja-asiat ja erilaisten potilastietojärjestelmien eroavaisuuksien huolehtiminen sekä koordinointi (Kouroubali & Katehakis 2022: 899). Puutteellinen tiedotussuunnitelma vaikeuttaa käyttöönottoja (Watkinson & Dharmayat & Mastellos 2021: 10). Estäväksi asiaksi voi muodostua, mikäli käyttäjille ei saada välitettyä tietoa mitä **hyötyjä ja lisäarvoa** standardin tai ratkaisun käyttöönotolla saadaan organisaatiolle ja sen käyttäjille (Watkinson & Dharmayat & Mastellos 2021: 10; Han ym. 2020: 9).

5.2.2 Järjestelmiin liittyvät haasteet

Ohjelmistojen rajoitettu käytettävyys johtuen puutteellisista toiminnallisuuksista voi vaikeuttaa yhteentoimivuutta ohjelmistojen välillä. Ohjelman muistutushälytykset jouduttiin ottamaan pois käytöstä, jotta integraatio saatiin toteutettua. (Spratt ym. 2022: 545.) Estäväksi tekijäksi todettiin ohjelmiston sopimattomuus asiakkaan käyttöön ja työnkulkuihin. Esteeksi koettiin integraation vaatima liian iso manuaalinen ylläpito. Manuaalista ylläpitotyötä vaadittiin tietojen mappauksessa, jotta integraatio oli käytettävissä organisaation tarpeisiin. (Björnstad & Ellingsen 2019: 532.) Datan **huono laatu** ja dataan liittyvät yhteensopivuuden haasteet koettiin yleisesti estävinä tekijöinä (Genevieve ym. 2019: 20; Chandrasekaran & Sankaranarayanan & Pendergrass 2020: 4). Myös järjestelmien puutteelliset tekniset kyvykkyydet koettiin haasteellisina (Chandrasekaran & Sankaranarayanan & Pendergrass 2020: 4). Potilastietojärjestelmien toimittajat suunnittelevat järjestelmät liian suppeaa käyttötarkoitusta varten. Tämä aiheuttaa ongelmia potilastietojen siirtämisessä erilaisten järjestelmien välillä, mikäli erilaiset järjestelmät on suunniteltu erilaisia käyttötarkoituksia varten. Järjestelmien tekninen valmius ei ole riittäväällä tasolla, jotta potilastietoja voitaisiin jakaa järjestelmien välillä. (Chandrasekaran & Sankaranarayanan & Pendergrass 2020: 4–5.) Järjestelmän käyttöönotolla on iso merkitys organisaatiolle. Mikäli järjestelmän käyttöönottoa ei ole toteutettu oikein on iso riski, että törmätään järjestelmän virheisiin/virheellisiin toiminnallisuuksiin. Esimerkiksi ammattilainen ei voi päivittää suostumuksia/luvituksia tajuttoman potilaan saapessa yksikköön ja ammattilainen ei pääse potilaan tietoihin. (Reegu ym. 2021: 10.)

Ison ongelman tuottaa **paikalliset ratkaisut** potilastietojärjestelmissä, joihin muodostuu paikallisia datasiiloja. Nämä datasiilot ovat vain pienen käyttäjäryhmän käytettävissä. (Bent & Sim & Dunn 2020: 6; Warren & Clarke & Arora & Darzi 2019: 6.) Potilastiedot ovat tallennettuina erillisiin tallennuspaikkoihin. Potilastietojen tallentamiseen on käytetty **erilaisia syntakseja ja formaatteja** esimerkiksi strukturoimattoman vapaan tekstin käyttö ja muuttujien laatu. Ammattilainen pystyy lukemaan strukturoimatonta tekstiä, mutta sen koneellinen lukeminen ei onnistu. Nämä tekijät vaikeuttavat yhteentoimivuutta ja datan käyttöä. (Kouroubali & Katehakis 2022: 899; de Mello ym. 2020: 268.) Vanhat sähköiset potilastietojärjestelmät rajoittuneilla ominaisuuksilla eivät ole välttämättä yhteen sopivia uusien järjestelmien kanssa. Yhteensopivuusongelmien ratkaiseminen lisää organisaation kuluja. (Tsegaye & Flowerday 2021: 101; Torab-Miandoab ym. 2023: 10.) Järjestelmiä on tehty vain toimittajan näkökulmasta tiettyä tarkoitusta varten ja ehkä toimittajalla on intressi suojella tuotteen omia markkinaosuuksia tai vähentää tuotekehitys kuluja (Torab-Miandoab ym. 2023: 10).

5.2.3 Osaamisen puutteet

Yleisimmin estäväksi tekijäksi raportoitiin puutteellinen koulutus. **Puutteellinen koulutus** organisaatiolle estää hyvinvointitietojen/järjestelmän käyttöä (Harahap & Handayani & Hidayanto 2022: 6; Genevieve ym. 2019: 20; Watkinson & Dharmayat & Mastellos 2021: 10; Chandrasekaran & Sankaranarayanan & Pendergrass 2020: 4). Riittävän tietotaidon omaavien toimittajien löytäminen koettiin haastavaksi. Puutteita koettiin mm. potilaiden suostumuksien käsittelyssä potilastietojen siirtämisessä. Haasteita koettiin myös järjestelmien käytön aikaisen tuen riittämättömyydessä. (Chandrasekaran & Sankaranarayanan & Pendergrass 2020: 4.) Yleisesti osaamisen puutteita standardeissa koettiin niin toimittajien puolella kuin terveydenhuollon organisaatioissa. Osaamispuutteita saattaa esiintyä esimerkiksi HL7 Fhir standardin käyttöön liittyen (Monteiro & Correia. 2022: 39).

5.2.4 Rahoituksen haasteet

Organisaation käytössä oleva rajoittunut rahoitus voi vaikeuttaa yhteensopivien ratkaisujen tekemistä ja käyttöönottamista potilastietojärjestelmien välillä sekä yhteensopivien ratkaisujen harmonisointia (Torab-Miandoab ym. 2023: 10; Genevieve ym. 2019: 21). Standardien vaihtoon liittyi erilaisia kustannuksia organisaatioille. Niillä huomattiin olevan negatiivinen vaikutus käyttöönottoon organisaatioissa. Lisäkustannuksia syntyy, mikäli organisaatiolla ei ole riittävää tietotaitoa ja muutoksessa joudutaan käyttämään erikseen hankittavaa konsultaatioapua ulkopuolisilta toimijoilta. Muutokseen liittyvä muutoksenhallinta on myös yksi kustannuksien lähde organisaatioille. Usein myös standardien vaihtaminen aiheuttaa tarpeen henkilökunnan laajalle koulutukselle, jotta uudesta ratkaisusta saadaan paras mahdollinen lisäarvo. (Han ym. 2020: 8.)

5.2.5 Standardointi

Isoimman haasteen potilastietojärjestelmien toimivuudelle muodostaa standardoinnin puuttuminen (Bent & Sim & Dunn 2020: 4; Genevieve ym. 2019: 20). Standardien käyttöön liittyy vielä monia tekijöitä. Terveystieteiden huollossa käytettävät standardit, parhaat käytännöt ja valvontamenetelmät ovat vielä kehitteillä. (Bent & Sim & Dunn 2020: 4.) Organisaatiot eivät välttämättä halua ottaa käyttöön epävakaassa tilassa olevia standardeja. Organisaatiot odottavat standardien kypsymistä de facto tilaan ennen niiden käyttöönottoa. (Han ym. 2020: 9.) Monimutkaisen standardin käyttöönottaminen vaatii organisaatiolta enemmän resursseja ja vähentää potentiaalisia käyttöönottajaorgani-

saatioita (Han ym. 2020: 8). Liian laajat standardit, jotka mahdollistavat paikallisen tulokinnan vaikeuttavat yhteentoimivuuden toteutumista järjestelmien välillä (Torab-Miandoab ym. 2023: 10). Digitaalisen lääketieteen käyttämille tiedostotyypeille ei ole yhteistä linjausta/käsitystä ja dataa käsitellään monin eri tavoin organisaatioiden käytännöistä riippuen. Tietotyyppien koodistot eivät tue suoraan mappauksia muodollisiin ontologioihin ja suoraan käyttöön kliinisessä työssä. (Bent & Sim & Dunn 2020: 4–5.)

Potilastietojärjestelmien toimittajat käyttävät järjestelmissään standardeja omalla tavallaan. Toimittajilla voi olla käytössään toisistaan eroavia standardeja, joka vaikeuttaa yhteentoimivuutta eri järjestelmien välillä. (Harahap & Handayani & Hidayanto 2022: 4.) Siirrettävän datan laaja heterogeeninen tulkinta, jota standardikoodistot esim. LOINC ja SNOMED eivät tue aiheuttaa haasteita (Panagiotis & O'Sullivan 2018: 123). Lisähaasteita tuottaa myös paikallisten koodistojen käyttäminen, vaikka kansallinen koodisto olisi olemassa. Muuttujissa ei käytetä oikeaa terminologiaa sekä käytetään **strukturoidonta tekstiä**. Käytössä on **eriävä termistö** sekä mahdollisesti eriävät työnkulut esim. lääkeaineen yksikköjen eriävä käyttö 1 tbl vs 500 mg, eriävä antoaika aamu, ilta vs, klo 07.00, klo 20.00, lääkkeen antotavan manuaalinen kirjaaminen jokaiselle lääkkeelle suun kautta (p.o), suonon sisäisesti (i.v). (Björnstad & Ellingsen 2019: 531; Monteiro & Correia. 2022: 40; Spratt ym. 2022: 545.)

5.2.6 Tekniset haasteet

Riittävän laadukkaan internetyhteyden saatavuus tai liian korkea käyttökustannus vaikeuttavat työnkulkujen suorittamista ja estävät järjestelmien käyttöä. Internetyhteys voi olla liian hidaskäyttö ja sitä kautta estää järjestelmän käyttämisen. (Talal ym. 2020: 4; Harahap & Handayani & Hidayanto 2022: 4; Spratt ym. 2022: 542.) Haasteita aiheuttaa käyttäjille ja organisaatioille myös ongelmat yhteyksissä esimerkiksi langaton verkko yhteys (wifi) on liian heikko. Organisaatioiden käytettävissä olevissa laitteissa on ongelmia yhteensopivuuksissa esimerkiksi internet selainten eri versiot ja eri käyttöjärjestelmät aiheuttavat ongelmia. Myös käytössä olevat tietokoneet ja käytettävät internet selaimet voivat olla vanhanaikaisia. (Wesley ym. 2021: 2224; Spratt ym. 2022: 542.) Tekniikka kehittyy erittäin nopeaa vauhtia. Nopea jatkuva kehitys johtaa siihen, että sensorien ja laitteiden uudet käyttöön tulevat versiot jäävät usein validoimatta. Tämä aiheuttaa ongelmia toimittajille. (Bent & Sim & Dunn 2020: 4.) Käytettävä tekninen ratkaisu voi itsessään aiheuttaa haasteita käyttöönottoihin ja järjestelmän käyttöön. Blockchain protokollan skaalautuvuuden rajoitukset sekä käyttöönottoon liittyvä vaade jokaiselle terveydenhuollon toimijalle. Jokaisen toimijan täytyy asentaa ainakin yksi

noodi blockchainille, joka muuntaa palvelimen blockchain adapteriksi. (Reegu ym. 2021: 7.)

6 Pohdinta

6.1 Tulosten pohdinta ja johtopäätökset

Opinnäytetyön tulosten mukaan lainsäädäntö ja sen kehittyminen vaikuttaa käytännön ratkaisujen toteuttamiseen ja niiden käytännöllisyyteen. European interoperability framework (EIF) pitää sisällään yleiset linjaukset järjestelmien kehitykseen (Kouroubali & Katehakis 2022: 898–899). Merkittäväksi estäväksi tekijäksi tunnistettiin alueellisen ja kansallisen tason linjausten puuttuminen (Genevieve ym. 2019: 21; Talal ym. 2020: 8; Harahap & Handayani & Hidayanto 2022: 5). Terveydenhuollosta puuttuu yhtenäinen käsitys käytettävästä standardoinnista (de Mello ym. 2020: 267). Järjestelmien kehittäminen vaatii yhteistyötä eri toimijoiden välillä. Järjestelmien toimittajien ja terveydenhuollon organisaatioiden täytyy toimia yhteistyössä, jotta järjestelmien kehittäminen olisi mahdollisimman hyvää. (Reegu ym. 2021: 6; Han ym. 2020: 12.) Potilastietojärjestelmien kehittämisessä ja suunnittelussa tulisi huomioida yhteentoimivuus alusta asti (de Mello ym. 2020: 264–267). Standardointi todettiin välttämättömäksi yhteentoimivuusongelmien ratkaisemiseksi. Standardointia tarvitaan monella taholla työkulkujen, teknisen- ja semanttisen yhteentoimivuuden saavuttamiseksi. (Chalmers & Siska & Le & Knoer 2018: 463.) Aikaisemmassa tutkimustiedossa (Virtanen ym. 2017: 57.; European Commission 2017: 25–26.; Noy ym. 2005: 7–8) todettiin lainsäädännön vaikutukset tietojärjestelmien kehittämiseen. Tietojärjestelmien uudistamisen todettiin vaativan johdonmukaista työtä. Tietojärjestelmiä uudistettaessa on tärkeää huomioida yhtenäiset käytännöt. Tämä edellyttää yhteisten tietomallien ja määrittelyjen käyttämistä.

Aikaisemman tiedon perusteella (European Commission 2017: 27) European commission mukaan vanhat potilastietojärjestelmät ja niiden tiedot luovat ison haasteen yhteentoimivuudelle aikaisemman tutkimustiedon mukaan. Historian aikana vanhojen potilastietojärjestelmien kehitys on ollut paikallista. Tästä on seurannut huonosti yhteensopivia pirstaleisia järjestelmiä tietovarastoihin. Opinnäytetyön tulosten mukaan paikalliset ratkaisut potilastietojärjestelmissä aiheuttavat ison ongelman. Paikalliset ratkaisut ovat pienten käyttäjäryhmien käytössä. (Bent & Sim & Dunn 2020: 6; Warren & Clarke & Arora & Darzi 2019: 6.) Potilastietoja on tallennettuna eriäviin tietovarastoihin. Van-

hoissa potilastietojärjestelmissä on rajoittuneita toiminnallisuuksia, jotka aiheuttavat yhteentoimivuusongelmia. Näiden ratkaiseminen lisää organisaation kustannuksia. (Kouroubali & Katehakis 2022: 899; de Mello ym. 2020: 268.)

Opinnäytetyön tulosten perusteella tekninen integraatio ja semanttinen yhteensopivuus vaativat yhteisiä linjauksia. Teknisen integraation suorittaminen edellyttää yhteisesti sovitun kansainvälisen standardin käyttämistä esimerkiksi HL7 Fhir tai HL7 v.2.x. Semanttinen yhteentoimivuus voidaan saavuttaa standardeilla kansainvälisillä koodistoilla esimerkiksi SNOMED-CT, ICD ja LOINC. (Monteiro & Correia 2022: 40; de Mello ym. 2020: 262; Tsegaye & Flowerday 2021: 89; Reegu ym. 2021: 6.) Aikaisemmin tutkimuksessa tiedossa (Virtanen ym. 2017: 49–51.; Vuokko ym. 2022: 7) tuovat esiin kokonaisuuden hahmottamisen merkityksen ongelmien välttämiseksi. Organisaatioiden tulisi kehittää toimintojaan yhtenäisesti sovitujen linjausten mukaisesti. Integraatioita on jo toteutettu kansainvälisillä standardeilla esim. HL7 v2.x. helpottamaan yhteentoimivuutta (Mandel ym. 2016: 899).

Opinnäytetyön tulosten mukaan organisaation johdon tuki auttaa luomaan positiivisia vaikutuksia käyttöönotoissa. Johdon tuella myös luodaan luottamusta eri toimijoiden välille. (Han ym. 2020: 10–12; Chandrasekaran & Sankaranarayanan & Pendergrass 2020: 5.) Käyttöönotoissa tarvitaan oikea-aikaisia päätöksiä. Käyttöönottoon osallistuville tarvitaan selkeät roolit. Myös klinisen työn osaaminen on tärkeää uusien järjestelmien käyttöönotettaessa. Muutoshallinta on tärkeässä roolissa ja sen avulla tulee huolehtia tiedottamisesta sekä riittävästä koulutuksesta osallistujille. (Chalmers & Siska & Le & Knoer 2018: 462; Harahap & Handayani & Hidayanto 2022: 5.) Aikaisemman tiedon perusteella (Virtanen ym. 2017: 40) palveluiden integraation onnistumiseen vaikuttaa keskeisesti johtaminen. Palveluintegraation tulokset jäävät mahdollisesti saavuttamatta, mikäli johtamisen tunnistamisen tärkeys epäonnistuu. Tavoitteiden saavuttamista edistää määritetyt ja vastuullistetut toimintamallit.

Opinnäytetyön tuloksissa saatiin vastauksia potilas- ja asiakastietojärjestelmien integraatioita ja yhteentoimivuutta edistäviin ja estäviin asioihin. Tuloksia voidaan käyttää hyväksi asiakas- ja potilastietojärjestelmien integraatioita ja yhteensopivuutta koskevissa asioissa ja kysymyksissä. Tuloksista voidaan huomioida ja ottaa käyttöön edistäviä tekijöitä sekä välttää mahdollisia ongelmia huomioiden estävät tekijät omissa asiakas- ja potilastietojärjestelmä hankkeissa ja päivityksissä. Opinnäytetyön tulokset ovat linjassa aikaisemman tutkimustiedon kanssa.

Opinnäytetyön aineistoon ei löytynyt yhtään Suomessa ja suomalaisessa ympäristössä tehtyä tutkimusta. Aihetta oli muuten tutkittu laajasti maailmanlaajuisesti ja aineistossa oli tutkimuksia Euroopasta Englannista, Norjasta, Sveitsistä ja Tanskasta. Lisätutkimus voisi tuottaa mielenkiintoista tietoa integraatioista ja yhteentoimivuudesta suomalaisessa käyttöotossa ja – toimintaympäristössä. Kanta-arkistoon liittyminen on tällä hetkellä hyvin määritelty, linjattu ja toteutettu. Mielenkiintoista olisi keskittyä eri organisaatioiden ja eri toimittajien välisten integraatioiden käyttöönottoihin Suomessa. Löytyisikö eroja alueellisesti Suomen sisällä tai verrattuna kansainvälisiin tutkimuksiin?

6.2 Tutkimuksen luotettavuus ja eettisyys

Opinnäytetyöhön tavoiteltiin laadukkaita tutkimuksia, jotka vastasivat tutkimuskysymyksiin mahdollisimman laajasti. Opinnäytetyöhön valitulle aineistolle suoritettiin laadunarviointi. Luotettavuuden lisäämiseksi katsaukseen valittu aineisto oli vertaisarvioitua sekä sisäänotto- ja poissulkukriteerit kirjattiin selkeästi ja läpinäkyvästi. Opinnäytetyön vaiheet ja tulokset esitettiin rehellisesti. Integroitu kirjallisuuskatsaus raportoitiin vaiheittain luotettavuuden lisäämiseksi. Kirjallisuuskatsauksen aineisto kerättiin etukäteen tehdyn suunnitelman mukaan. Aineiston kerääminen tulisi tehdä mielellään kahden tutkijan tekemänä. (Stolt ym. 2016: 111.) Tämä opinnäytetyö tehtiin yksilötyönä ja toisen tutkijan käyttäminen lisäämään luotettavuutta ei ollut mahdollista.

Tämä opinnäytetyö tehtiin huolellisesti ja tarkkaavaisesti hyvän tieteellisen käytännön edellyttämällä tavalla. Tässä opinnäytetyössä käytettiin eettisesti kestäviä menetelmiä. Tässä opinnäytetyössä noudatettiin tieteelliseen tietoon kuuluvaa avoimuutta ja vastuullisuutta viestinnässä tutkimuksen tuloksien julkaisussa.

Tämä opinnäytetyö suunniteltiin ja toteutettiin tieteellisen tiedon vaatimusten mukaisesti. Suunnittelussa huomioitiin ja kunnioitettiin muita tutkijoita ja heidän tekemäänsä työtä viittaamalla muiden julkaisuihin asianmukaisesti. Tässä opinnäytetyössä arvostettiin muiden julkaisuja ja niiden merkitystä tämän opinnäytetyön toteutuksessa.

Vain hyvän tieteellisen käytännön mukaisesti suoritettu tieteellinen tutkimus on eettisesti hyväksyttävä ja luotettava. Hyvän tieteellisen käytännön toteutumisessa erityisesti huomioitavia asioita ovat mm. rehellisyys, eettiset tiedon hankintatavat ja muiden tutkijoiden asianmukainen huomiointi. Vaikka vastuu hyvien tieteellisten käytäntöjen käytöstä kuuluu myös koko tieteelliselle yhteisölle, niin myös jokainen tutkija ja tutkimusryhmän jäsen vastaa itsenäisesti hyvien käytäntöjen noudattamisesta. (TENK 2012: 6–7.)

Lähteet

Adler-Milstein Julia & Wang Michael D 2020. The impact of transitioning from availability of outside records within electronic health records to integration of local and outside records within electronic health records. *Journal of the American Medical Informatics Association*, Apr2020; 27(4): 606-612. Doi 10.1093/jamia/ocaa006.

Bent Brinnae & Sim Ida & Dunn Jessica P 2020. Digital Medicine Community Perspectives and Challenges: Survey Study. *JMIR Mhealth Uhealth*. 2021 Feb 3;9(2):e24570. Doi 10.2196/24570.

Björnstad Camilla & Ellingsen Gunnar 2019. Data work: A condition for integrations in health care. *Health Informatics Journal*, Sep2019; 25(3): 526-535. Doi 10.1177/1460458219833114.

Chalmers Jeffrey & Siska Mark & Le Trinh & Knoer Scott 2018. Pharmacy informatics in multihospital health systems: Opportunities and challenges. *American Journal of Health-System Pharmacy*, 4/1/2018; 75(7): 457-464. Doi 10.2146/ajhp170580.

Chandrasekaran Ranganathan & Sankaranarayanan Balaji & Pendergrass John 2020. Unfulfilled promises of health information exchange: What inhibits ambulatory clinics from electronically sharing health information? *International Journal of Medical Informatics*, May2021; 149. Doi 10.1016/j.ijmedinf.2021.104418.

Chatterjee Ayan & Pahari Nibedita & Prinz Andreas 2022. HL7 FHIR with SNOMED-CT to Achieve Semantic and Structural Interoperability in Personal Health Data: A Proof-of-Concept Study. *Sensors; Basel* Vol. 22, Iss. 10, 2022: 3756. Doi 10.3390/s22103756.

de Mello Blanda Helena & Rigo Sandro Jose & Costa da Cristiano Andre & Rosa Righi da Rodrigo & Donida Bruna & Bez Marta Rosecler & Schunke Luana Carina 2020. Semantic interoperability in health records standards: a systematic literature review. *Health and Technology (Berl)*. 2022;12(2):255-272. Doi 10.1007/s12553-022-00639-w.

European Commission 2017. European Interoperability framework – implementation strategy. Annex to the Communication from the commission to the European parliament, the council the European economic and social committee and the committee of

the regions. < https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:2c2f2554-0faf-11e7-8a35-01aa75ed71a1.0017.02/DOC_3&format=PDF>. Viitattu 30.5.2023

Genevieve Lester Darryl & Martani Andrea & Mallet Maria Christina & Wangmo Tenzin & Elger Bernice Simon 2019. Factors influencing harmonized health data collection, sharing and linkage in Denmark and Switzerland: A systematic review. PLoS One. 2019 Dec 12;14(12):e0226015. Doi 10.1371/journal.pone.0226015.

Gkoulalas-Divanis Aris & Loukides Grigorios & Sun Jimeng. 2014. Publishing data from electronic health records while preserving privacy: A survey of algorithms. Journal of biomedical informatics. 2014 50; 4-19. Doi <https://doi.org/10.1016/j.jbi.2014.06.002>.

Hammond Ed & Bailey Chistopher & Boucher Philippe & Spohr Mark & Whitaker Patrick. 2010. Connecting information to improve health. Health affairs 2010, 29; 284-288. Doi doi: 10.1377/hlthaff.2009.0903.

Han Lu & Liu Jing & Evans Richard & Song Yang & Ma Jingdong 2020. Factors Influencing the Adoption of Health Information Standards in Health Care Organizations: A Systematic Review Based on Best Fit Framework Synthesis. JMIR Medical Informatics. 2020 May 15;8(5):e17334. Doi 10.2196/17334.

Harahap Nabila Clydea & Handayani Putu Wuri & Hidayanto Achmad Nizar 2022. Barriers and facilitators of personal health record adoption in Indonesia: Health facilities' perspectives. International Journal of Medical Informatics. 2022 Mar 22;162:104750. Doi 10.1016/j.ijmedinf.2022.104750.

Hawker Sheila & Payne Sheila & Kerr Christine & Hardey Michael & Powell Jackie 2002. Appraising the Evidence: Reviewing Disparate Data Systematically. 1284 – 1299. Sage Publications. < <https://journals.sagepub.com/doi/epdf/10.1177/1049732302238251> >. Viitattu 19.4.2023

Hota Bala & Casey Paul & McIntyre Anne F & Khan Jawad & Rab Shafiq & Chopra Aneesh & Lateel Omar & Layden Jennifer E 2022. A Standard-Based Citywide Health Information Exchange for Public Health in Response to COVID-19: Development Study. JMIR Public Health and Surveillance Preview publication details; Toronto Vol. 8, Iss. 9, (Sep 2022): e35973. Doi 10.2196/35973.

Hotus. Tutkimustiedon laadun arvioiminen. Hoitotyön tutkimussäätiö. <<https://www.hotus.fi/tutkimustiedon-laadun-arvioiminen/>>. Viitattu 26.4.2023.

JHS 179 Kokonaisarkkitehtuurin suunnittelu ja kehittäminen. Liite 8. <<https://www.suomidigi.fi/ohjeet-ja-tuki/jhs-suositukset/jhs-179-kokonaisarkkitehtuurin-suunnittelu-ja-kehittaminen>>. Viitattu 30.5.2023.

Kouroubali Angelina & Katehakis Dimitros G 2022. Policy and Strategy for Interoperability of Digital Health in Europe...18th World Congress of Medical and Health Informatics, MedInfo 2021 - One World, One Health – Global Partnership for Digital Innovation, 2-4 October 2021. Studies in Health Technology & Informatics, 2022; 290 897-901. Doi 10.3233/SHTI220209.

Lee Yen-Liang & Lee Hsiu-An & Hsu Chien-Yeh & Kung Hsin-Hua & Chiu Hung-Wen 2020. Implement an International Interoperable PHR by FHIR—A Taiwan Innovative Application. Sustainability; Basel Vol. 13, Iss. 1, 2021: 198. Doi 10.3390/su13010198.

Lehto Martti & Neittaanmäki Pekka 2017. Suomen terveystietoympäristö. Jyväskylän yliopisto. Informaatioteknologian tiedekunnan julkaisuja, No. 35/2017. <<https://www.jyu.fi/it/fi/tutkimus/julkaisut/it-julkaisut/suomen-terveystietoymparisto-verk.pdf>>. Viitattu 20.5.2023.

Mandel Joshua & Kreda David & Mandl Kenneth & Kohane Isaac & Ramoni Rachel. 2016. Smart on fhir: a standard-based, interoperable apps platform for electronic health records. Journal of the American medical Informatics association. 2016,23: 899-908. Doi. 10.1093/jamia/ocv189.

Monteiro Sara C & Correia Ricardo JC 2022. FHIR Based Interoperability of Medical Devices...18th World Congress of Medical and Health Informatics, MedInfo 2021 - One World, One Health – Global Partnership for Digital Innovation, 2-4 October, 2021. Studies in Health Technology & Informatics, 2022; 290 37-41. Doi 10.3233/SHTI220027.

Noy Natalya F & Doan AnHai & Halevy Alyon Y 2005. Semantic integration. AI Magazine Volume 26 Number 1 2005. American Association for Artificial Intelligence. 7-9. <<https://ojs.aaai.org/aimagazine/index.php/aimagazine/article/download/1794/1692/0>>. Viitattu 1.6.2023.

Olsen Jeanette & Baisch Mary Jo. 2014. An integrative review of information systems and terminologies used in local health departments. *Journal of the American medical informatics association*. 2014, volume 21; 20-27. Doi <https://doi.org/10.1136/amiajnl-2013-001714>.

Page MJ & McKenzie JE & Bourtron I & Hoffman TC & Mulrow C. 2020. The Prisma 2020 statement; an updated guideline for reporting systemic reviews. *BMJ* 2021;372:n71. Doi: 10.1136/bmj.n71 <<http://www.prisma-statement.org/PRISMAStatement/FlowDiagram>>. Viitattu 4.9.2023.

Pahl Christina & Zare Mojtabe & Nilashi Mehrbakhsh & de Faria Borges Marco Aurelio & Weingaertner Daniel & Detschew & Suprianto Eko & Ibrahim Othman 2015. Role of OpenEHR as an open source solution for the regional modelling of patient data in obstetrics. *Volume 55, June 2015: 174-187*. Doi <https://doi.org/10.1016/j.jbi.2015.04.004>.

Plastiras Panagiotis & O'Sullivan Dymrna. 2018. Exchanging personal health data with electronic health records: A standardized information model for patient generated health data and observations of daily living. *International Journal of Medical Informatics*, Dec2018; 120 116–125. Doi 10.1016/j.ijmedinf.2018.10.006.

Pohjonen Hanna & Malviniemi Jarkko 2023. Opas terveys- ja hyvinvointitietojen käytöstä tuotekehityksessä ja innovaatiotoiminnassa – openEHR-tietomallin hyödyt pienille ja keskisuurille yrityksille. *HYTKI Hyvinvoiti- ja terveysdatan kansallinen innovaatio-ekosysteemi*. < <https://www.hytki.fi/wp-content/uploads/2023/12/HYTKI-Opas-terveys-ja-hyvinvointitietojen-kaytosta-tuotekehityksessa-ja-innovaatiotoiminnassa.pdf>>. Viitattu 27.1.2024.

Pournik Omid & Ahmad Bilal & Lim Choi Keung Sarah & Peake Ashley & Rafid Shadman & Tong Chao & Lanceli Erturkmen Gocke & Gencturk Mert & Akpinar Emre & Arvanitis Theodoro N 2023. *Studies in Health Technology & Informatics*, 2023; 305 608–611. Doi 10.3233/SHTI230571.

Reegu Faheem Ahmad & Abas Hafiza & Hakami Zaid & Tiwari Sanatan & Akman Rudzitul & Muda Iskandar & Almashqbeh Hashem Ali Jain Rituraj 2021. *Systematic Assessment of the Interoperability Requirements and Challenges of Secure Blockchain-*

Based Electronic Health Records. Security and Communication Networks; London Vol.2022, 2022. Doi 10.1155/2022/1953723.

Sachdeva Shelly & Bhalla Subnash 2022. Using Knowledge Graph Structures for Semantic Interoperability in Electronic Health Records Data Exchanges. Information; Basel Vol. 13, Iss. 2, 2022: 52. Doi. 10.3390/info13020052.

Salminen Ari 2011. Mikä on kirjallisuuskatsaus? Vaasan yliopisto.

Spratt Susan E & Ravneberg David & Derstine Beury & Granger Bradi B 2022. Feasibility of Electronic Health Record Integration of a SMART Application to Facilitate Patient-Provider Communication for Medication Management. Computers, Informatics, Nursing, Aug2022; 40(8): 538–546. Doi 10.1097/CIN.0000000000000891.

STM 2020. Tulevaisuuden sosiaali- ja terveystieteiden tutkimus 2020–2022. Sosiaali- ja terveysministeriö. Sosiaali- ja terveysministeriön julkaisuja 2020:3. < <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/162004> >. Viitattu 10.5.2023.

Stolt Minna & Axelin Anna & Suhonen Riitta 2016. Kirjallisuuskatsaus hoitotieteessä. Turun yliopisto. Doi 10.1016/j.jbi.2020.103622.

Talal Andrew H & Sofikitou Elisavet M & Jaanimägi Urmo & Zeremski Marija & Tobin Jonathan N & Markatou Marianthi 2020. A framework for patient-centered telemedicine: Application and lessons learned from vulnerable populations. Journal of Biomedical Informatics. 2020 Dec:112:103622.

Tenk. 2012. Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa. Tutkimuseettinen neuvottelukunta. < https://tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK_ohje_2012.pdf >. Viitattu 2.5.2023.

Thorpe Jane & Teresa Cascio. Electronic health record. Britannica. < <https://www.britannica.com/topic/electronic-health-record> >. Viitattu 30.5.2023.

Torab-Miandoab Amir & Samad-Soltani Taha & Jodati Ahmadsreza & Rezaei-Hachesu Peyman 2023. Interoperability of heterogeneous health information systems: a systematic literature review. BMC Medical Informatics and Decision Making. 2023 Jan 24;23(1):18. Doi 10.1186/s12911-023-02115-5.

Torraco Richard J 2005. Writing integrative literature reviews: guidelines and examples. University of Nebraska-Lincoln. Human resource development review Vol 4. no. 3. 356–367. Viitattu 30.5.2023.

Tsegaye Tamir & Flowerday Stephen 2021. A system architecture for ensuring interoperability in a South African national electronic health record system. South African Computer Journal Preview publication details; Makhanda Vol. 33, Iss. 1, 2021. Doi 10.18489/sajc.v33i1.838.

Tuomi Jouni & Sarajärvi Anneli 2017. Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi. Tammi.

Watkinson Fiona & Dharmayat Kanika I & Mastellos Nikolaos 2021. A mixed-method service evaluation of health information exchange in England: technology acceptance and barriers and facilitators to adoption. BMC Health Serv Res. 2021 Jul 25;21(1):737. Doi 10.1186/s12913-021-06771-z.

Valvira. Asiakastietolain mukaiset sosiaali- ja terveydenhuollon tietojärjestelmät. <<https://www.valvira.fi/terveydenhuolto/sosiaali-ja-terveydenhuollon-tietojarjestelmat>>. Viitattu 8.5.2023.

Warren Leigh R & Clarke Jonathan & Arora Sonal & Darzi Ara 2019. Improving data sharing between acute hospitals in England: an overview of health record system distribution and retrospective observational analysis of inter-hospital transitions of care. BMJ Open; London Vol. 9, Iss. 12, 2019: e031637. Doi 10.1136/bmjopen-2019-031637.

Wesley Delia B & Blumenthal Joseph & Shrenikkumar Shah & Littlejohn A & Pruitt Zoe & Dixit Ram & Hsiao Chun-Ju & Dymek Christine & Ratwani Raj M 2021. A novel application of SMART on FHIR architecture for interoperable and scalable integration of patient-reported outcome data with electronic health records. Journal of the American Medical Informatics Association, Oct2021; 28(10): 2220-2225. Doi 0.1093/jamia/ocab110.

Virtanen Petri & Smedberg Jari & Nykänen Pirkko & Stenvall Jari 2017. Palvelu- ja asiakastietojärjestelmien integraation vaikutukset sosiaali- ja terveyspalveluissa. Valtio-neuvoston kanslia.

Vuokko Riikka & Huovila Mikko & Pentikäinen Marika & Mykkänen Juha & Siira Timo & Jalonen Marko 2022. Sosiaali- ja terveydenhuollon kokonaisarkkitehtuuri: Tiedonhallinnan yhteiset periaatteet ja kuvaukset. Sosiaali- ja terveysministeriö. <https://yhteistyo-otilat.fi/wiki08/display/SYPLJULK?preview=/85934658/86868907/Sosiaali-%20ja%20terveydenhuollon%20kokonaisarkkitehtuuri_%20tiedonhallinnan%20yhteiset%20periaatteet%20ja%20kuvaukset_2022_05_20.pdf>. Viitattu 26.5.2023.

Whittemore Robin & Knafel Kathleen 2005. The integrative review: updated methodology. *Journal of Advanced Nursing* Volume 52, issue 5. 456-576. <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1365-2648.2005.03621.x>> Viitattu 30.5.2023.

Liite 1 Opinnäytetyöhön valittu aineisto

Tekijät, vuosi	Tutkimus-asetelma	Tutkimuksen tarkoitus	Tulokset	Laatu-pisteet
Adler-Milstein Julia & Wang Michael D. 2020.	Määrällinen tutkimus	Tavoite arvioida liisääkö integraatio ulkopuolisen data katselua paikallisen datan katseluun verrattuna.	Edistävät tekijät - Käyttöjärjestelmän käytettävyyden ja toimivien työnkulujen tulisi huomioida tarkasti. Yksikin ylimääräinen klikkaus järjestelmässä saattaa olla merkittävä työnkulussa. s. 611.	**** 6/7
Bent Brinnae & Sim Ida & Dunn Jessica. P 2020	Kysely tutkimus	Tuottaa lisätietoa digitaalisen lääketieteen yhteisölle, joka pyrkii luomaan puitteet ja parhaat käytännöt digitaalilääketieteen yhteentoimivuudelle	Edistävät tekijät: - Käytetään paikallisen raaka datan mappamista standardiin formaattiin. s..4. - Digitaalinen lääketieteen yhteisö käyttää laajasti käytettävissä olevia tiedostotyyppisiä, joita voidaan mapata standardeihin. s. 5. Estävät tekijät: - Isoimman haasteen potilastietojärjestelmien yhteentoimivuudelle tuottaa standardoidun datan skeeman puute, standardien puute. Standardit, parhaat käytännöt ja valvonta menetelmät ovat vielä kehitteillä. s.4. - Sensorit ja laitteet kehittyvät koko ajan ja usein validoimatta. s. 4. - Tulokset näyttävät, ettei digitaalisen lääketieteen tiedostotyypeille ole yhteistä ymmärrystä ja dataa käsitellään nyt monella tavoin. s. 5. - Iso ongelma on paikalliset siiloutuneet ratkaisut, jotka ovat vain pienen ryhmän käytettävissä. s. 6.	***** 6/6
Björnstad Camilla & Ellingsen Gunnar. 2019.	Haastattelu tutkimus	Tavoite edistää sosioteknistä ymmärrystä potilastietojärjestelmien integraatioiden vaatimista tervey-	Edistävät tekijät - Strukturoidun tiedon ja terminologian (lääkkeen nimi) käyttäminen. s. 531. - Toimittajan tekemät tarvittavat muutokset järjestelmään. s. 532. - Kliinisen työn läpikohtainen tuntemus ja manuaalisen ylläpito työn on tärkeää. Nämä voivat auttaa ohjelmistojen käyttöönottoa. s. 534.	*** 8/10

		denhuollon henkilöstön ylläpitotyöstä.	<p>Estävät tekijät</p> <ul style="list-style-type: none"> - Eroava termistö ja työnkulku s. 531. - Lääkeaineen tunnisteen käyttö vapaassa tekstikentässä. s. 531. - Ohjelmisto ei asiakkaalle sopiva toiminta. s. 532. - Liian iso manuaalinen työ datan mappauksen välillä, jotta integraatiota pystytään käyttämään. s. 532. - Osa organisaatioiden päättäjistä eivät ole halukkaita tekemään tarvittavia muutoksia. s. 533. 	
Chalmers Jeffrey & Siska Mark & Le Trinh & Knoer Scott. 2018.	Katsaus	Katselmoida apteekki teknologian haasteita ja mahdollisuuksia monisairaala järjestelmässä.	<p>Edistävät tekijät</p> <ul style="list-style-type: none"> - Erikoisalan tiimin selkeä rooli it- ja muiden tiimien kanssa. Erikoisalan tiimin(apteekki) olisi huolehtia erikoisalaan liittyvistä asioista muutoksen, edistämiseksi, huomioida työnkulkujen vaikutukset ja tiedottamisessa sekä tietojen vaihdossa. s. 458. - Erikoisalan tiimistä saadaan paras hyöty, kun sen käyttö ja sijainti organisaatiossa on mukana myös kaikilla tasoilla päätöksen teossa. s. 459. - Standardointi on välttämätöntä. Uuden järjestelmän käyttöönotto voisi alkaa pää työnkulkujen standardointi keskustelulla toimittajien kanssa. Standardointi ei välttämättä ole kaiken kattava. s. 459. - Vahva suositus käyttää yleisiä ja yhteisiä tunnisteita lääkkeille kaikilla toimijoilla sekä kaikille yhteiseen käyttöön tehty erikoisalakohdainen opas voi auttaa toimijoita yhteisten toimintatapojen kanssa. s. 461. - Muutosten hallintaan tulee kiinnittää huomiota, jotta kaikille tietoa tarvitseville tahoille saadaan välitetty tieto lääkevalikoiman muutoksista. s. 462. - Järjestelmien suunnitteluun, käyttöönottoon ja ylläpitoon täytyy suhtautua huolellisesti, jotta järjestelmien käytöstä saadaan paras irti. s. 463. <p>Estävät tekijät</p> <ul style="list-style-type: none"> - Yleinen haaste on resurssien variaatiot esim. nimetyt päätösten tekijät, käytössä olevat tunnit ja rahallinen riskiarvio. s. 460. - Erilaiset vaatimukset tuovat haasteita integraatioprojekteihin. s. 460. 	** 5/6
Chandrasekaran Ranganathan & Sankaranarayanan	Kysely tutkimus	Tavoite ymmärtää tärkeimmät estävät tekijät sähköi-	<p>Edistävät tekijät</p> <ul style="list-style-type: none"> - Standardien käyttö esim. FHIR varmistaa sujuvamman tietojen siirron järjestelmien välillä. s. 4. - Standardoidut työkulut auttavat hallitsemaan eri organisaatioiden erilaisten työnkulkujen aiheuttamia haasteita. s. 5. 	**** 7/7

Balaji & Pendergrass John. 2020.		selle tiedon vaihdolle polikliinisella klinikalla.	<p>- Päättäjien ja terveydenhuollon organisaatioiden johdon mukana olo on tärkeää, kun mahdollistetaan tietojen jakamista organisaatioiden välillä. s. 5.</p> <p>Estävät tekijät</p> <ul style="list-style-type: none"> - tekninen valmius ei ole riittävä tietojen siirtoon järjestelmien välillä. s. 4. - Data ei ole yhteensopivaa järjestelmien välillä. s. 4. - Tekninen tuki ja käyttökoulutus ei ole organisaatiolle riittävä. s. 4. - Toimittajan joka pystyy suorittamaan tietojen siirtoa huomioiden potilaan suostumukset on vaikea löytää. s.4. - Toimittajat suunnittelevat järjestelmät liian suppeaa käyttötarkoitusta varten. Tämä aiheuttaa ongelmia tiedon siirron kanssa erilaiseen käyttötarkoitukseen suunnitellun järjestelmän kanssa. s. 5. - Kliinisen päätöksen teon tuen puuttuminen vaikeuttaa organisaatioiden toimintaa. s. 5. 	
Chatterjee Ayan & Pahari Nibedita & Prinz Adreas. 2022.	Implementointi tutkimus	Tavoite suunnitella ja ottaa käyttöön rakenteellisesti ja loogisesti yhteensopiva hyvinvointitieto järjestelmä, joka kommunikoi kaksisuuntaisesti potilastietojärjestelmän kanssa.	<p>Edistävät tekijät:</p> <ul style="list-style-type: none"> - tutkimus on osoittanut, että semanttinen ja rakenteellinen yhteentoimivuus sekä hyvä datan laatu kaksisuuntaiseen liikenteeseen järjestelmien välillä saavutetaan HL7 FHIR resurssien profiloinnilla ja SNOMED CT:n lääketieteen sanaston avulla. s.16. - Tietoturva hyvinvointi sovelluksen ja potilastietojärjestelmän integroinnissa saavutettiin API turvallisuudella, yksityisyysensuojaa käyttämällä, TSD-pohjaista todennus- ja valtuutusmekanismeja käyttämällä. s.17. 	** 5/6
Genevieve Lester Darryl & Martani Andrea & Mallet Maria Christina & Wangmo Tenzin & Elger Bernice Simon 2019.	Systemaattinen katsaus	Tunnistaa terveysdatan harmonisointia estävät ja edistävät asiat ml, data jakaminen Tanskassa ja Sveitsissä.	<p>Edistävät tekijät:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Oikeanlaisen regulaation kehittyminen helpottaa terveystietojen yhdenmukaistamista ja tarjoaa käytännöllisiä ratkaisuja kehittäjille, joita he haluavat käyttää. s.19. - Julkisen päätöksen tekijän tulisi varmistaa tietojen käsittelyn sääntöjen vaatimuksen mukaisuus. s. 20. - Tanskassa oleva yhtenäinen kansallinen potilastunniste helpottaa potilaan tietojen käyttämistä eri järjestelmissä. s. 20. - Keskitetty terveydenhuollon ratkaisu, kuten Tanskassa helpottaa harmonisointia vähentämällä toimijoiden määrää. s. 21. 	* 9/11

			<p>Estävät tekijät:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Datan laatu, standardien puute ja puutteelliset tekniset kyvykkyudet raportoitiin yleisimmin estäviksi tekijöiksi. s.20. - Puutteellinen rahoitus voi estää harmonisointia. s. 21. - Poliittiset päätökset saattavat vaikeuttaa tilannetta rajat ylittävässä tietojen vaihdossa. s. 21. - Päätöksen tekijöiden epäluottamus, kattavien linjausten puuttuminen ja oikeudellisen vastuun puute tunnistettiin merkittäviksi poliittisiksi tekijöiksi. s. 21. 	
Han Lu & Liu Jing & Evans Richard & Song Yang & Ma Jingdong 2020.	Systemaattinen katsaus	Tavoite on koota kattava kokonaisuus tekijöistä, jotka vaikuttavat terveydenhuollon standardien käyttöönottoon terveydenhuollon organisaatioissa.	<p>Edistävät tekijät:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Suhteellisen hyödyn taso vaikuttaa standardien käyttöönottoon. Suhteellista hyötyä voi mitata nopeammalla kehityksellä, pienemmällä ylläpito tarpeella ja pienemmillä kuluilla. s. 8. - Jos käyttöönotettava standardi on yhteensopiva olemassa olevan teknologian ja arkkitehtuurin kanssa ja siitä on johdonmukaisia kokemuksia aiemmin, organisaation on helpompi ottaa standardi käyttöön saaden siitä etua. s. 8. - Käyttäjien saama riittävä koulutus helpottaa standardien käyttöönottoa organisaatioissa. s.10. - Johdon tuki tuo positiivisia vaikutuksia käyttöönotto prosessissa. s.10. - Organisaatioissa pitää olla riittävästi tietotaitoa standardien vaihdosta omaavaa resurssia. s.10. - Organisaation ulkopuolinen tuki voi näytellä isoa roolia standardien käyttöönotossa esim. mahdolliset tuet käyttöönottoon. s.11. - Organisaatioiden välinen luottamus parantaa käyttöönottoa. s.12. - Osapuolien sitoutuminen ja toimiminen yhteistyössä edistää käyttöönottoa. s. 12. <p>Estävät tekijät:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Monimutkaisempi standardi vaatii enemmän resursseja käyttöönottoon ja vähentää potentiaalisia käyttöönottajia. s. 8. - Standardien vaihdosta syntyvillä kustannuksilla huomattiin olevan negatiivinen vaikutus käyttöönottoon organisaatioissa. s. 8. - Kustannuksia syntyy mm. tietotaidon puuttumisen takia joudutaan käyttämään konsultti apua, henkilökunnan laajasta koulutuksesta sekä muutoksenhallinnasta. s. 8. - Organisaatio ei välttämättä ota käyttöön epävakaita standardeja vaan odotetaan, että standardista tulee de facto. s. 9. 	* 9/11

			- Esteeksi voi muodostua, mikäli käyttäjille ei saa välitettyä tietoa mitä hyötyjä standardin käyttöönotolla saadaan. s. 9.	
Harahap Nabila Clydea & Handayani Putu Wuri & Hidayanto Achmad Nizar 2022.	Laadullinen tutkimus	Analysoida hyvinvointidatan käyttöönoton estäviä ja edistäviä tekijöitä terveydenhuollossa.	Edistävät tekijät: - Organisaation tason tuki helpottaa PHR käyttöönottoa mm. koulutus ja tiedotustilaisuudet. s. 5. - Potilaiden saama lisäarvo lisää potilaiden pysymistä oman organisaation potilaana. s. 5. - Yhteistyö toimittajien kanssa, joilla on tietotaito terveydenhuollosta sekä sertifioitu IT osaaminen. s. 6. - Miellyttävä ja helppokäyttöinen käyttöliittymä, jota kehitetään asiakaspalautteen perusteella. s. 6. Estävät tekijät: - lainsäädäntö ei välttämättä tue hyvinvointidatan käyttöönottoa. s.4 - Poliitiikka ja toimintatavat eivät takaa datan luottamuksellisuutta ja varmista vain luvitetun käyttäjän pääsyä hyvinvointidatan dataan. s. 4. - Potilastietojärjestelmien standardien eroavaisuudet vaikeuttavat yhteentoimivuutta eri toimijoiden välillä. s. 4. - Internetin ongelmat vaikeuttavat potilastieto järjestelmiin kirjaamista. s. 4. - Rajalliset It resurssit voivat rajoittaa PHR käyttöönottoa sekä järjestelmien ylläpitoa terveydenhuollossa. s. 5. - Potilastietojärjestelmien regulaation puute estää PHR käyttöönottoa. Ei ole toimintamalleja/linjauksia data elementtien määrittelyyn, datan omistukseen jokaisella sairaalalla on omat säännöt. s. 5. - Koulutuksen puute estää PHR käyttöönottoa. s. 6.	*** 8/10
Hota Bala & Casey Paul & McIntyre Anne F & Khan Jawad & Rab Shafiq & Chopra Aneesh & Lateel Omar & Layden Jennifer E 2022.	Kehittämistutkimus	Tavoite pyrkiä lisäämään tietoisuutta alueellisista vuodepaikoista ja parantaa epidemian sekä kliinisten muuttujien tunnistusta Covid testatuilla potilailla käyttämällä sään-	Edistävät tekijät: - Datun laadun parantamiseen suositeltiin lisäämään pakollisia kenttiä HL7 V2.X sanomissa. s.11. - Sähköisen laboratoriotulos datan täydentäminen saatavilla olevasta tietovirrasta parantaa esim. rotu tiedon saatavuutta. s.11. - Sähköisten suunniteltujen tapausraporttien käyttäminen automaattisella tai käsityöllä parantaa data laatua tärkeissä parametreissa esim. ikä, rotu/etnisyy, tehohoitoyksikön (ICU) status. s.11. - Datun kerääminen ja jakaminen tiedon lähteellä on kriittinen asia tiedon käytettävyyden kannalta. s.11. - Onnistumisen kannalta tehokkain tiedonsiirto, standardit tiedon siirrolla ja datun jakaminen sekä tiedon semanttinen esittäminen ovat kriittisiä asioita. s.11.	** 6/6

		nösteltyjä tuotannossa olevia yhteensoopivuusstandardeja Chicagon alueella.		
Kouroubali Angelina & Katehakis Dimitros G 2022.	Katsaus	Tavoite on esitellä yleinen yhteentoimivuuden toimintakehys, joka voidaan mukauttaa terveydenhoidon digitaalisiin palveluihin.	<p>Edistävät tekijät</p> <ul style="list-style-type: none"> - European Interoperability Framework (EIF) antaa periaatteet järjestelmien ja teknologioiden suunnitteluun sekä oppaita järjestelmien käyttöönottoon. s. 898. - EU kyberturvallisuus osasto auttaa terveydenhuollon organisaatioita pilvipalvelujen turvallisuudessa käyttöönotossa sekä kyberturvallisuuden haasteissa. s. 899. - On tärkeää määritellä ja mahdollistaa yhteensopivuuden testaaminen ja sertifiointi. s. 899. - On tärkeää luoda prosessimalli terveyden huoltoon, joka perustuu kansainvälisiin standardeihin. s. 900. - Yhtenäistä termistöä voidaan laajentaa ja käyttää. Tämä vähentää semanttisia yhteentörmäyksiä. s. 900. - Koulutus ja harjoittelu yhteentoimivuuden haasteista eri tahoille (loppukäyttäjät, päätösten tekijät, julkisen sektorin työntekijät) on olennaista. s. 900. <p>Estävät tekijät</p> <ul style="list-style-type: none"> - Turvallinen pääsy dataan, terveys datan suojaus, erilaisten potilastietojärjestelmien erialaisuuksista huolehtiminen, teknisen yhteensopivuuden substanssin koordinointi digitaalisessa terveydenhuollossa vaatii merkittävää resurssia. s. 899. - Data on tallennettu erillisiin tallennuspaikkoihin. Tallennukseen on käytetty erilaisia tietomalleja erilaisissa syntakseissa, semantiikassa tai formaateissa esim. vapaan tekstin käyttö ja muuttujien laatu. Nämä vaikeuttavat yhteentoimivuutta ja datan käyttöä. s. 899. 	** 6/6
Lee Yen-Liang & Lee Hsiu-An & Hsu Chien-Yeh & Kung Hsin-Hua & Chiu Hung-Wen 2020.	Kehittämistutkimus	Tavoite kehittää yhteentoimiva kansainvälinen hyvinvointi tieto sovellus My Health Bank "MHB" käyttämällä	<p>Edistävät tekijät:</p> <ul style="list-style-type: none"> - HL7 Fhir standardin implementointi perustuu HTTPS (HTTPS Secure) protokollaan, siksi tietoja käsittelevä alusta voi käsitellä viestejä reaaliaikaisesti datan keräämisessä. Tietoja vastaanottava järjestelmä saa tiedot käyttöön reaaliaikaisesti. s. 4. - Tietoturva hoidettiin TLS salauksella sekä NTP/SNTP protokollalla. Käyttäjien autentikointi on kriittinen osio so- 	** 5/6

		HL7 Fhir data standardina ja MHB :tä data sisältönä.	velluksessa, jotta voidaan varmistaa oikean pääsy dataan. Autentikointi toteutettiin O Auth 2.0 HL7 virallisen suosituksen mukaan. s. 9. - MHB:stä tehtiin data konversio kansainväliseen Fhir standardiin. s. 10.	
de Mello Blanda Helena & Rigo Sandro Jose & Costa da Cristiano Andre & Rosa Righi da Rodrigo & Donida Bruna & Bez Marta Roscler & Schunke Luana Carina 2020.	Systemaattinen kirjallisuuskatsaus	Tarkoitus selvittää semanttisen yhteentoimisuuden tila terveystiedoissa lähestymistapojen ja kansainvälisten standardien kannalta.	Edistävät tekijät: - Kansainvälisten terminologioiden käyttö esim. SNOMED-CT, ICD varmistaa, että käytössä olevat maailmanlaajuiset termit ja luokitukset ymmärretään samalla eri toimijoiden välillä. s. 262. - Sovelluksia tulisi rakentaa käyttäen standardeja, jotka mahdollistavat semanttisen yhteentoimivuuden. s. 264. - Potilastietojärjestelmien kehityksessä pitäisi huomioida semanttinen yhteensopivuus alusta asti. s. 267. - Semanttisen yhteentoimivuuden toteuttaminen organisaation osallistumista hallinnollisesta johdosta suorittaviin tiimeihin. s. 269. Estävät tekijät: - Terveystieteiden tutkimuksessa ei ole yhteisymmärrystä standardeista. s. 267. - Potilaan vanhoissa historia tiedoissa on usein kirjauksia vapaalla strukturoimattomalla tekstillä, joiden lukeminen onnistuu terveydenhuollon ammattilaisilta, mutta strukturoimattoman tekstin kone lukeminen ei onnistu. s. 268. - Vanhoja historia tietoja ei voi usein siirtää toiselle toimijalle hakan datamallin strukturoimattoman tekstin takia. s. 269.	* 9/11
Monteiro Sara C & Correia Ricardo JC 2022.	Kehittämistutkimus	Tarkoitus on arvioida Fhirin käyttöä Portugalilaisissa projekteissa lääkintälaitte integraatioissa.	Edistävät tekijät: - Toimittajien tulisi verifioida osaaminen harjoittelun ja sertifiointien avulla. Tästä olisi toimittajille hyötyä myös kansainvälisesti. s. 39. - Hyvin tehty käyttöönotto vaatii käytettäväksi kansainvälisiä koodistoja esim. LOINC ja SNOMED. Niiden avulla termejä voidaan käyttää kommunikointiin ja tehokkaaseen tulkintaan myös kansainvälisesti. s. 40. Estävät tekijät: - Standardien osaamisen puute (FHIR) kaikilla osapuolilla. Integraation suorittaminen olisi ollut erittäin vaikeaa	** 5/6

			<p>ilman Fhir tietotaitoa. s. 39.</p> <p>- Muuttujissa ei käytetty terminologiaa. s. 40.</p>	
Plastiras Panagiotis & O'Sullivan Dympna 2018	Kehittämistutkimus	Tavoite kehittää integraatioalusta mahdollistamaan parempaa tietojen välitystä potilaan tuottaman data ja potilastietojärjestelmän välillä.	<p>Estävät tekijät:</p> <p>- Siirrettävän datan laaja heterogeeninen semanttinen tulkinta, jota standardi koodistot eivät tue esim. LOINC ja SNOMED. s.123.</p>	** 6/6
Pournik Omid & Ahmad Bilal & Lim Choi Keung Sarah & Peake Ashley & Rafid Shadman & Tong Chao & Lanceli Er-turkmen Gocke & Gencturk Mert & Akpinar Emre & Arvanitis Theodoro N 2023.	Kehittämistutkimus	Tavoite esitellä ratkaisu käyttäen semanttisen ja rakenteellisen mappauksen tekniikoita Carepat-hissa.	<p>Edistävät tekijät:</p> <p>- Terveystietojärjestelmien integrointiin suositellaan semanttista ja rakenteellista mappausta eri järjestelmien välille. s. 611.</p>	** 5/6
Reegu Faheem Ahmad & Abas Hafiza & Hakami Zaid & Tiwari Sanatan & Akman Rudzitul &	Systemaattinen kirjallisuuskatsaus	Tavoite selvittää potilastietojärjestelmien yhteensopivuutta käyttäen blockchainia.	<p>Edistävät tekijät:</p> <p>- Semanttisia vaatimuksia ovat Standardien käyttö tiedon jakamisessa HL7 Fhir, standardi termistö ja standardit viestiprotokollat ja yksiselitteinen yhtenäinen tietokanta. s. 6.</p> <p>- Teknologia vaatimuksia ovat tutkimuksen mukaan:</p> <p>-vertailukelpoiset protokollat plug and play palveluille, koodaus standardit datan luomiselle ja lähettämiseksi, turvalliset datan välityksprotokollat. s. 6.</p> <p>- Organisaatio ja lakivaatimukset ovat tutkimuksen mukaan: yhteistyö potilastietojärjestelmä toimittajien ja terveydenhuollon organisaatioiden välillä, Business mallit informaation jakamiseen potilastietojärjestelmä toimittajien ja</p>	* 8/11

Muda Iskandar & Al-mashqbeh Hashem Ali Jain Rituraj 2021.			<p>teollisuudenalan välillä, ammattilaisten ylläpitämä data ja tiedon jakamisen turvaaminen ja tietojen saatavuus. s. 6.</p> <p>Estävät tekijät:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Jokaisen terveydenhuollon toimijan täytyy asentaa ainakin yksi noodi blockchainille, joka muuntaa palvelimen blockchain adapteriksi. s. 7. - Blockchain protokollan skaalautuvuuden rajoitukset. s. 7. - Mikäli järjestelmää ei ole otettu käyttöön oikein on iso riski järjestelmävialle. Ammattilainen ei voi päivittää suostumuksia tai luvituksia ja tajuttoman potilaan saapuessa ammattilainen ei pääse potilaan tietoihin potilastietojärjestelmässä. s. 10. - Kulut perustuvat ristikkomalliin, joka lisää tiedonvälityksen kustannuksia. s. 10. 	
Sachdeva Shelly & Bhalla Subnash 2022.	Kehittämistutkimus	Tutkimuksessa pyritään esittämään miten saavutetaan semanttinen terveysdatan vaihto.	<p>Edistävät tekijät:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Semanttinen yhteensopivuus helpottaa olennaisesti työnkulkuja ja tiedon välittämistä erilaisissa potilastieto järjestelmissä. s. 13. - ADL (Archetype definition language) soveltuu järjestelmän mallintamiseen ja tiedon käyttötavan näyttämiseen. s. 14. - XML on maailmanlaajuinen standardi ja sopii tiedon välittämiseen, jota on käytetty myös tietotyyppittömän tiedon tuontiin tietotyyppitettyyn järjestelmään käyttäen XSLT transformaatiota. s. 14. - Laajasti käytettyjä termistöjä (esim. snomed ct) voidaan käyttää tietotyyppien merkitsemiseen. s. 5. - Käytettäessä paikallisia termistöjä niiden yleinen mallintaminen välttämätöntä. s. 5. <p>Estävät tekijät:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Käytettävät tietotyyppikielet eivät tue suoraa mappausta muodollisiin ontologioihin ja suoraan käyttöön kliiniksessä työssä, jotka ovat kriittisiä asioita semanttisessa yhteensopivuudessa. s.13. 	** 5/6
Spratt Susan E & Ravneberg David & Derstine Beury & Granger Bradi B 2022.	Kysely tutkimus	Tarkoitus oli arvioida potilasportaali kautta lääkityksen hallinta apin integraatiota potilastietojärjestelmään.	<p>Edistävät tekijät:</p> <ul style="list-style-type: none"> - reaaliaikainen tiedonsiirto asiakkaan ja ammattilaisen välillä, joka mahdollistaa käytön sopivana ajankohtana. s. 544. <p>Estävät tekijät:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ohjelmistojen rajoitettu käytettävyyys johtuen puutteellisista toiminnallisuuksista, esim. muistutus hälytykset jouduttiin ottamaan pois päältä, jotta integraatio onnistui. s. 542. 	**** 7/7

			<ul style="list-style-type: none"> - Tietokoneet ja selaimet vanhanaikaisia sekä huonot ja riittämättömät internet yhteydet. s. 542. - Paikallinen koodisto käytössä kansallisen koodin sijaan. s. 545. 	
Talal Andrew H & Sofikitou Elisavet M & Jaanimägi Urmo & Zeremski Marija & Tobin Jonathan N & Markatou Marianthi 2020.	Kehittämistutkimus	Tutkimuksessa esitetään kehyseläketieteen käyttöönnoton monitoimija ympäristössä.	<p>Edistävät tekijät:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Täydellinen integraation testaaminen ennen käyttöönottoa. s. 11. - Varajärjestelmä/toimintamalli jos integraatiossa on ongelmia. s. 11. - Koulutus ennen käyttöönottoa ja jatkuva kommunikointi eri osapuolien välillä. s. 11. - Päätävien tahojen hyväksyntä integraatiolle esim. organisaation johdosta tarpeen mukaan. s. 11. - Käytössä on toimintatavat, joilla voidaan ylläpitää turvallinen ja luottamuksellinen integraatio. s. 11. - Sovittujen standardien käyttö esim. HL7 auttaa integraatioiden toteuttamisessa. s. 7. <p>Estävät tekijät:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Internetin saatavuus ja liian korkea kustannus voivat estää tai vaikeuttaa käyttöä esim. liian hidas internet yhteys. s. 4. - Eri järjestelmien erilaiset toimintamallit ja työnkulut vaikeuttavat niiden käyttöä. s. 6. - Lainsäädäntö voi estää integraatiolla välitettävien tietojen käytön. Se tulee huomioida integraation toteuttamisessa. s. 7. - Yleisten linjausten puuttuminen maa- tai aluetasolla voi vaikeuttaa integraatioiden toteuttamista. s. 8. 	**5/6
Torab-Miandoab Amir & Samad-Soltani Taha & Jodati Ahmadrza & Rezaei-Hachesu Peyman 2023.	Systemaattinen katsaus	Tavoite tuottaa yhteenveto heterogeenisten potilastietojärjestelmien yhteentoimivuusvaatimuksista.	<p>Edistävät tekijät:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Organisaatiot tarvitsevat integraatioalustan järjestelmien välille, joka tukee yleisiä standardeja esim. HL7. s. 9. - Terveysteollisuus tunnistaa laajasti, että standardien käyttöönottoa täytyy jatkaa esim. Snomed CT tuottaa yhteisen kielen toimijoille. s. 9. <p>Estävät tekijät:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Liian laajat ja paikalliseen haavoittuvalle standardit estävät järjestelmien yhteentoimivuutta. s. 10. - Vanhat käytössä olevat järjestelmät, joissa on rajoittuneet ominaisuudet estävät yhteentoimivuutta. Järjestelmät ovat tehty jotakin tarkoitusta varten ja ehkä suojelemaan toimittajan markkinaosuuksia. s.10. - Rajoittunut hallinnollinen ja lainopillinen tuki informaatio teknologialle sekä rajoittunut rahoitus voi vaikuttaa yhteentoimivien ratkaisujen tekemisessä. s.10. 	* 9/11

<p>Tsegaye Tamir & Flowerday Stephen 2021.</p>	<p>Systemaattinen kirjallisuuskatsaus</p>	<p>Tavoite tuottaa ehdotus systeemi arkkitehtuurista, joka huomioi yhteentoimivuushaasteet ja osoittaa miten yhteentoimivuus voidaan varmistaa kansallisessa potilastietojärjestelmässä Etelä-Afrikassa.</p>	<p>Edistävät tekijät:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Syntaktinen yhteentoimivuus voidaan saada aikaan varmistamalla, että sanomat järjestelmien välillä lähetetään molemmissa järjestelmissä ymmärretyllä formaatilla esim. HL7 v2, v3, cda. s. 88. - Semanttinen yhteentomivuus saadaan aikaan varmistamalla, että molemmat osapuolet ymmärtävät saman terminin esim. Snomed ct, jolloin viestit voidaan tulkita ja käsitellä. s. 89. - Hallinnon olisi seurattava ja arvioitava säännöllisesti standardien noudattamista, jotta voidaan varmistua järjestelmien välisen yhteensopivuuden jatkumisesta. s. 97. - Suositellaan käytettäväksi yhteentoimivuus tasoa/ohjelmaa, joka tukee standardeja esim. HL7 ja terminologiarekisteriä esim. snomed ct ja icd. s. 97. - Vanhojen historia järjestelmien datan yhteensopivuus ongelmia voi yrittää ratkaista migroimalla datan yhteentoimivuutta tukevaan järjestelmään. s. 101. <p>Estävät tekijät:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sähköiset vanhat historia järjestelmät eivät välttämättä ole yhteensopivia. Yhteensopivuusongelmien ratkaisuun tulee varata rahoitus. s. 101. 	<p>* 8/11</p>
<p>Warren Leigh R & Clarke Jonathan & Arora Sonal & Darzi Ara 2019.</p>	<p>Kehittämistutkimus</p>	<p>Tavoite määrittää käyttöiä ja terveystietojen alueellinen jakautuminen Englannin kansallisessa terveydenhuolto järjestelmässä (NHS). Lisäksi tarkoitus saada selville hoitojen siirtojen määrä akuuttihoitopaikoista nor-</p>	<p>Edistävät tekijät:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Alueilta, joissa käytetään eri potilastietojärjestelmiä pitäisi rohkaista käyttämään avoimia standardeja sekä kehittämään sopivia API ratkaisuja parempaan datan käyttöön eri järjestelmien välillä. s. 7. <p>Estävät tekijät:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Useat eri potilastietojärjestelmät luovat erillisiä data siloja ja eri järjestelmien käyttöä on hyvin haasteellista koordinoita. Tämä johtaa huonompaan yhteentoimivuuteen, laatuun turvalliseen hoitoon ja korkeampiin kuluihin. s. 6. 	<p>** 6/6</p>

		maalien hoitopaikojen järjestelmien välillä.		
Watkinson Fiona & Dharmayat Kanika I & Mastellos Nikolaos 2021.	Kyselytutkimus	Tutkimuksen tarkoitus on mitata käyttäjähyväksyntää tietojen välityksessä 15 NHS toimijan kesken Englannissa ja tutkia estäviä ja edistäviä tekijöitä laajemmin.	<p>Edistävät tekijät:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Päätöksentekijöiden osallistaminen ja hyvä tiedotussuunnitelma kasvattavat tietoisuutta tuotteesta ja sen arvosta. s. 10. - Käyttäjystävällinen työnkulkuun sopiva tuote helpottaa käyttöä ja yhteensopivuutta. s. 10. - Riittävä koulutus ja käytön aikainen tuki. s. 4. <p>Estävät tekijät:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tietoisuuden puute ratkaisusta ja sen arvosta. s. 10. - Puutteellinen tiedotussuunnitelma. s. 10. - Puutteellinen koulutus ja resurssien puute tietämyksen välittämisestä eri osapuolille. s. 10. - Loppukäyttäjien puutteellinen osallistaminen ratkaisun käyttöönotossa ja arvioinnissa. s. 10. -Epäselvä päätöskeiju ja vastuut vaikuttavat negatiivisesti yleiseen menestymiseen integraatiossa. s. 10. 	**** 7/7
Wesley Delia B & Blumenthal Joseph & Shrenikkumar Shah & Littlejohn A & Pruit Zoe & Dixit Ram & Hsioa Chun-Ju & Dymek Christine & Ratwani Raj M 2021.	Käyttöönotto-projekti	Hyvinvointitietojen appien integrointi smart on fhir arkkitehtuurilla potilastietojärjestelmään.	<p>Edistävät tekijät</p> <ul style="list-style-type: none"> - Standardoidut prosessit vaaditaan järjestelmän laajempaan käyttöön. s. 2223. - Väliohjelmien käyttö, jotta ohjelmistojen eriäväisyyksistä voidaan selvittää ilman potilastietojärjestelmätoimittajien merkittävää panosta (tuotekehityksen kustannukset ja siihen kuluva aika). s. 2224. - Kertakirjautumisen käyttö määrittelemällä ohjelmistot luotettaviksi. s. 2224. <p>Estävät tekijät</p> <ul style="list-style-type: none"> - Käyttäjien ja organisaatioiden laitteisiin liittyvät tekniset haasteet; wifi ei käytettävissä, yhteydenlaatu huono, yhteensopivien laitteiden, selaimien tai käyttöjärjestelmien puute. s. 2223. - Organisaatioiden politiikat ja säännökset sekä lupakäsittelyt aiheuttavat viiveitä ohjelmiston integrointiin tarvittavan luvan saantiin. s. 2224. 	** 6/6

*JBI: Arviointikriteerit järjestelmälliselle katsaukselle, **JBI: Arviointikriteerit asiantuntijoiden näkemykselle ja narratiiviselle tekstille, ***JBI: Arviointikriteerit laadulliselle tutkimukselle

****JBI: Arviointikriteerit poikkileikkaustutkimukselle, *****JBI Kriittisen arvioinnin tarkistuslista prevalenssitutkimukselle

(Hotus)