

Master's Programme in Computer, Communication and Information Sciences

Sähköisen huumausaineen kulutuskortin käytettävyytutkimus

Ville-Matti Mäkinen

Diplomityö
2023

Copyright ©2023 Ville-Matti Mäkinen

Author Ville-Matti Mäkinen

Title of thesis Usability study of the electronic drug consumption card

Programme Computer Communication and Information Sciences

Major Software and Service Engineering

Thesis supervisor Assistant Professor Johanna Viitanen

Thesis advisor(s) Post Doc Researcher Kaisa Savolainen

Collaborative partner Oy Apotti Ab

Date 31.7.2023 **Number of pages** 80+23 **Language** Finnish

Abstract

The package-specific consumption card is an official documentation tool used to monitor the consumption of controlled drugs in pharmacies and hospitals. In this research, usability and user experience of the electronic consumption card that replaces the traditional paper consumption card was studied. The end-user groups in this study were nurses, pharmacists and physicians. The research methods included observation, interview, usability measurements and questionnaires. The study evaluated usability, especially measuring efficiency and error rates, as well as the user experience of end-users.

According to the results, the electronic consumption card is better than the paper-based card in terms of usability in many ways. Especially in the workflows of nurses and pharmacists, electronic consumption card is more efficient and reliable than paper card, and at the same time it reduces the use of paper. Electronic consumption card facilitates particularly the workflow of administration of tablets and capsules. In addition, it makes recording consumption more reliable and detecting and clarifying missing or incorrect entries more efficient and easier. The study also provided more detailed information about benefits, challenges and development areas of using the electronic consumer card.

Keywords drug control, consumption card, usability, user experience, health care, hospital

Tekijä Ville-Matti Mäkinen		
Työn nimi Sähköisen huumausaineen kulutuskortin käytettävyystudkimus		
Koulutusohjelma Computer Communication and Information Sciences		
Pääaine Software and Service Engineering		
Vastuopettaja/valvoja Apulaisprofessori Johanna Viiitanen		
Työn ohjaaja(t) Tutkijatohtori Kaisa Savolainen		
Yhteistyötaho Oy Apotti Ab		
Päivämäärä 31.7.2023	Sivumäärä 80+23	Kieli Suomi

Tiivistelmä

Huumausaineen pakkauskohtainen kulutuskortti on virallinen dokumentointiväline, jolla seurataan huumausaineiksi luokiteltujen lääkkeiden kulutusta apteekeissa ja sairaala-apteeekeissa. Tässä tutkimuksessa selvitettiin perinteisen paperisen kulutuskortin korvaavan sähköisen kulutuskortin käytettävyyttä ja käyttäjäkokemusta eri loppukäyttäjryhmien kannalta, joita olivat sairaanhoitajat, farmaseutit ja lääkärit. Tutkimuksen menetelminä olivat havainnointi, haastattelu, käytettävyyssmittaukset ja kyselyt. Tutkimuksessa arvioitiin käytettävyyttä erityisesti mittaamalla tehokkuutta ja virheettömyyttä sekä selvittämällä loppukäyttäjien käyttäjäkokemusta.

Tulosten mukaan sähköinen kulutuskortti on käytettävyydeltään monin tavoin paperista parempi. Etenkin hoitajien ja farmaseuttien työnkuluissa se on paperista tehokkaampi, helpompi ja luotettavampi ja samalla se vähentää paperin käyttöä. Kulutuskortti tehostaa ja helpottaa erityisesti tabletti- ja kapselimuotoisten lääkkeiden jakoa ja työnkulkua. Lisäksi se tekee kirjanpidosta luotettavampaa ja tehostaa ja helpottaa puuttuvien tai virheellisten merkintöjen löytämistä ja selvittämistä. Tutkimuksessa saatiin myös tarkempaa tietoa sähköisen kulutuskortin käytön hyödyistä, haasteista ja kehittämiskohteista.

Avainsanat huumausainevalvonta, kulutuskortti, käytettävyyys, käyttäjäkokemus, terveydenhuolto, sairaala

Sisällys

Lyhenteet	7
1 Johdanto	8
1.1 Tutkimuksen tavoitteet ja tutkimuskysymykset	8
1.2 Tutkimuksen rakenne	10
2 Taustaa.....	11
2.1 Huumausaineen kulutuskortti ja huumausainekirjanpito	11
2.2 Sähköinen vs. paperinen toimintamalli	12
2.2.1 Sähköisen kirjanpidon hyötyjä ja haasteita.....	12
2.2.2 Sähköinen huumausaineiden valvonta terveydenhuollossa.....	13
2.3 Käytettävyys ja käyttäjäkeskeinen suunnittelu terveydenhuollossa	14
2.3.1 Käytettävyys ja käyttäjäkokemus.....	14
2.3.2 Terveydenhuollon tietojärjestelmien käytettävyyden haasteet	16
2.3.3 Käyttäjäkeskeinen suunnittelu terveydenhuollossa	16
3 Menetelmät.....	19
3.1 Tutkimuskohde.....	19
3.2 Tutkimuksen lähestymistapa.....	19
3.3 Tutkimusmenetelmät.....	20
3.3.1 Havainnointi.....	21
3.3.2 Haastattelut	22
3.3.3 Kyselyt.....	23
3.4 Tutkimuksen eteneminen vaiheittain.....	23
3.4.1 Osallistujat.....	24
3.4.2 Vaihe 1: Toimintaprosessien ja -tapojen kuvaaminen	25
3.4.3 Vaihe 2: Käytettävyyden arviointi loppukäyttäjien kanssa	
todellisissa käyttöympäristöissä	25
3.4.4 Vaihe 3: Käytettävyyskyselyt laajemmalle käyttäjäjoukolle	29
3.5 Data ja analyysi.....	30
3.6 Muut tarkennukset.....	31
4 Tulokset.....	33
4.1 Työnkulut.....	33
4.1.1 Sairaala-apteekin lääketoimitus	35

4.1.2	Lääkkeen valmistelu ja antovaihe vuodeosastoilla	36
4.1.3	Koordinaatio ja tiedonhallinta osastofarmaseutin näkökulmasta.....	37
4.1.4	Lääkärin suorittamat työvaiheet kulutuskortin tietojen tarkistamiseksi.....	39
4.1.5	Kokonaiskuva tutkituista työnkuluista.....	39
4.2	Käytettävyyssmittaukset ja kokemukset	39
4.2.1	Käytettävyyssmittaukset	40
4.2.2	Käyttäjäkokemukset	42
4.3	Kyselyt.....	50
5	Pohdinta.....	52
5.1	Vastaukset tutkimuskysymyksiin	52
5.2	Tutkimuksen relevanssin arviointi	63
5.2.1	Teoreettinen relevanssi	63
5.2.2	Käytännöllinen relevanssi	64
5.3	Tutkimuksen arviointi.....	65
5.4	Suosituksset.....	68
5.5	Jatkotutkimusaiheet.....	69
6	Johtopäätökset.....	71
	Lähteet	73

Lyhenteet

ADC	automated dispensing cabinet
AMA	American Medical Association
BCMA	Barcoded Medication Administration
HCD	Human-centered design
i.m.	intra muscular
ISO	International Organization for Standardization
NHS	National Health Service
PKV	pääasiassa keskushermostoon vaikuttava
PSNC	Pharmaceutical Services Negotiating Committee
SAFe	Scaled Agile Framework
SFS	Suomen Standardisoimisliitto - SFS ry
SUS	System Usability Scale
UCD	User-centered design
UX	User Experience

1 Johdanto

Huumausainelääkkeet ovat riskilääkkeitä, joiden käyttöön liittyy sekä vakavien haittavaikutusten vaara että tahallisen väärinkäytön mahdollisuus (Laukkanen ja Ruokoniemi, 2021, s. 22). Huumausaineiksi luokiteltavia lääkkeitä valvotaan eri tavoilla, kuten pitämällä huumausainekirjanpitoa. Huumausainevalvonnalla pyritään toisaalta väärinkäyttötapausten ennaltaehkäisyyn ja toisaalta mahdollistamaan huumausaineiksi luokiteltavien lääkkeiden oikea ja turvallinen käyttö (Pihlainen, 2015, s. 33). Pakkauskohtainen kulutuskortti on osa laissa edellytettyä huumausainekirjanpitoa, jonka pitämiseen apteekeilla ja sairaala-apteekeilla on lain mukaan velvollisuus. Sen avulla seurataan huumausainelääkkeiden kulutusta väärinkäyttöriskin vuoksi (Laukkanen ja Ruokoniemi, 2021.)

Tämän tutkimuksen kohteena oleva sähköinen kulutuskortti on ajankohtainen tutkimuskohde monesta näkökulmasta: Suomessa perinteisessä toimintamallissa vaadittava kirjanpito on pohjautunut paperisiin pakkauskohtaisiin kulutuskortteihin. Sähköisessä huumausaineen kulutuskortissa dokumentointi tapahtuu sähköisesti ja osittain automaattisesti osana potilastietojärjestelmään tehtäviä lääkehoidon kirjauksia. Erilaiset paperisen kirjanpidon korvaavat sähköiset huumausainekirjanpitoon liittyvät ratkaisut ovat jo yleistyneet (Kemppainen, 2018; STT, 2015; Kim ym., 2023). Toisaalta sähköiset toimintamallit voivat tehostaa toimintaprosessia, toisaalta ne voivat vähentää väärinkäyttöä tai riskejä väärinkäyttöön (Clark ym., 2021). Tällaisia riskejä on tunnistettu monia eri tilanteissa, joissa käsitellään huumeiksi luokiteltuja lääkeaineita (Videau ym., 2019, s. 181-182; Clark ym., 2022, s. 280, 285; Martin ym., 2013, s. 406-411). Sähköisen kirjanpidon toimintamalleista on suosituksia, mutta vaikutuksista on saatavilla vain vähän empiiristä tutkimustietoa (Zheng ym., 2021, s. 832; Lichtner ym., 2023, s. 17). Lainsäädännöllisten ja muiden alueellisten eroavuuksien vuoksi toteutukset ovat erilaisia.

Tässä tutkimuksessa uuden sähköisen kulutuskorttiratkaisun käytettävyyttä ja käyttäjäkokenuksia verrataan perinteiseen paperiseen toimintamalliin. Käyttökontekstina huumausainekirjanpito on erityinen käytettävyyden näkökulmasta laajemminkin kuin vain loppukäyttäjät huomioiden, koska sen vaatimukset tulevat myös lainsäädännöstä ja viranomaisilta ja järjestelmän käytettävyyden vaikuttaa myös lääkkeen käyttäjään. Lisäksi huumausaineiksi luokiteltujen lääkkeiden käsittely on erityisesti tarkkuutta vaativaa työtä (Laukkanen ja Ruokoniemi, 2021, s. 22).

1.1 Tutkimuksen tavoitteet ja tutkimuskysymykset

Tässä diplomityössä tutkittiin sähköisen huumausaineen kulutuskortin käytettävyyttä. Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää uuden, sähköisen

toimintamallin etuja suhteessa paperipohjaiseen ratkaisuun ja arvioida sähköisen ratkaisun käytettävyyttä todellisessa käyttötilanteessa loppukäyttäjien näkökulmasta. Tutkimus toteutettiin kahdella erikoissairaanhoidon vuodeosastolla, joista toisella oli siirrytty käyttämään sähköistä kulutuskorttia ja toisella käytettiin edelleen paperista kulutuskorttia. Lisäksi tutkimukseen osallistui sairaala-apteekin lääketoimitus. Loppukäyttäjärhminä olivat järjestelmää säännöllisesti käyttävät ammattilaiset: hoitajat, lääkärit ja farmaseutit. Sähköisen kulutuskortin käytettävyyttä arvioitiin erityisesti tehokkuuden ja virheettömyyden näkökulmasta.

Tutkimuksen taustalla oli tutkimusongelmana: Millaisia hyötyjä ja haasteita loppukäyttäjien näkökulmasta liittyy sähköiseen huumausaineen kulutuskorttiin?

Tarkemmat tutkimuskysymykset olivat:

TK1: Millaisia ovat uusi ja vanha toimintamalli ja miten ne eroavat toisistaan loppukäyttäjien näkökulmasta?

TK2: Millaisia kokemuksia loppukäyttäjillä on sähköisen huumausaineen kulutuskortin käytöstä?

TK3: Millainen sähköisen ratkaisun käytettävyys on erityisesti tehokkuuden ja virheettömyyden osalta?

TK4: Miltä osin ja miten sähköisen kulutuskortin käytettävyyttä ja käyttäjäkokemuksia tulisi kehittää?

Käytettävyydestutkimuksen tuottamaa tietoa voidaan hyödyntää sähköisen ratkaisun käyttöönoton myötä saavutettujen hyötyjen arvioimisessa, sähköisen kulutuskorttiratkaisun jatkokehityksessä erityisesti käytettävyyden osalta, sekä tukena kun sähköisen toimintamallin käyttöä laajennetaan uusille osastoille. Diplomityössä kartoitetaan myös taustaa, johon sähköisen kulutuskortin kehittäminen laajemmin liittyy. Taustatietoa voidaan hyödyntää tulosten arvioimisessa laajemmin ja jatkotutkimusten suunnittelussa.

Tämä tutkimus on rajattu kulutuskortin käyttöön sairaalaympäristössä, mutta kansainvälisiä esimerkkejä huumausainevalvonnasta nostetaan esille myös avoterveydenhuollosta. Huumausainekirjanpidon osalta yksityiskohdainen tarkastelu on rajattu vain pakkauskohtaiseen kulutuskorttiin. Tutkimuksessa ei tarkastella muuta vaadittavaa huumausainekirjanpitoa, hankintoja varastoon, toimitusta varastosta ja hävittämistä.

1.2 Tutkimuksen rakenne

Tutkimuksessa on 6 lukua:

Luvussa 1 esitetään johdanto tutkimuksen aiheeseen sekä tutkimuksen tavoite ja tutkimuskysymykset.

Luvussa 2 tarkastellaan taustaa tutkimuksen aihealueelta.

Luvussa 3 kuvataan menetelmät.

Luvussa 4 esitetään tulokset.

Luvussa 5 pohditaan ja arvioidaan tuloksia ja tutkimusta.

Luvussa 6 esitetään tutkimuksen johtopäätökset.

2 Taustaa

Tässä luvussa tarkastellaan taustaa tutkimuksen aihealueelta. Pakkauskohtaiseen kulutuskorttiin liittyy laajempina kontekstina huumausainevalvonta terveydenhuollossa ja muutos paperisesta toimintamallista sähköiseen. Tausta-osassa tarkastellaan tiivistetysti myös käytettävyyttä ja käyttäjakeskeistä suunnittelua ja terveydenhuollon tietojärjestelmiä keskittyen erityisesti siihen, millaisia hyötyjä käytettävyydellä ja käyttäjakeskeisellä suunnittelulla on voitu terveydenhuollon tietojärjestelmissä saavuttaa ja miten kehitystä tulisi arvioida käyttäjakeskeisen suunnittelun lähtökohdista.

Kappaleessa 2.1 käsitellään huumausaineen kulutuskorttia erityisesti rajoitettujen sairaalaympäristöön, jossa tutkimuksen empiirinen osuus toteutettiin. Kappaleessa 2.2 vertaillaan yleisesti paperista ja sähköistä kirjanpitoa sekä esitetään esimerkkejä sähköisistä ratkaisuista, joita huumausainelääkkeiden valvonnassa on hyödynnetty maailmalla. Kappaleessa 2.3 käsitellään käytettävyyttä ja käyttäjakeskeistä suunnittelua terveydenhuollossa.

2.1 Huumausaineen kulutuskortti ja huumausainekirjanpito

Huumausaineista on säädetty huumausainelaisissa (373/2008), valtioneuvoston asetuksessa huumausaineina pidettävistä aineista, valmisteista ja kasveista (543/2008) sekä valtioneuvoston asetuksessa huumausaineiden valvonnasta (548/2008) (Fimea, 2022). Huumausainelain (373/2008) tavoitteena on ”huumausaineiden laittoman Suomeen tuonnin, Suomesta viennin, valmistuksen, levittämisen ja käytön ehkäiseminen sekä muiden huumaantumistarkoituksessa käytettävien aineiden aiheuttamien terveysriskien vähentäminen”.

Huumausainelaisissa (373/2008) säädetään myös muun muassa kirjanpitovelvollisuudesta, seurannasta, kuljetuksesta, säilytyksestä ja tarkastuksista. Valtioneuvoston asetuksessa huumausaineiden valvonnasta (548/2008, 9§) säädetään kirjanpidosta yksityiskohtaisemmin sekä pakkauskohtaisesta kulutuskortista sairaala-apteekissa ja terveyskeskuksessa. Asetuksen mukaan kulutuskortissa tulee olla valmisteen nimi, määrä, toimituspäivä sekä osaston tai toimintayksikön nimi (Valtioneuvoston asetus huumausainevalvonnasta 548/2008, 9§). Kulutuskorttiin merkitään potilaan nimi, otettu annos, lääkärin nimi sekä lääkkeenä käytetyn valmisteen antajan nimikirjoitus ja päiväys. Kun valmiste on käytetty loppuun, kulutuskortti palautetaan sairaala-apteekkiin arkistoitavaksi toimintayksikön lääkehoidosta vastaava lääkärin tai hänen valtuuttamansa lääkehoidosta vastaava lääkärin allekirjoittamana (Laukkanen ja Ruokoniemi, 2021, s. 22).

Kulutuskortti on lääkepakkauskohtainen ja sen elinkaari alkaa tyhjän kortin muodostamisesta ja päättyy palauttamiseen sairaala-apteekkiin

arkistoitavaksi. Huumausainelain (373/2008, 30§) mukaan kirjanpitoa on säilytettävä vähintään 6 vuotta kirjanpidon laatimisvuoden lopusta. Kansallisessa asetuksessa (548/2008) tai laissa (373/2008) koskien kirjanpitoa ei ole erikseen säädetty sähköisestä huumausaineen kulutuskortista, jonka tulee täyttää näiden säädösten mukaiset lainsäädännön vaatimukset kuten paperisen kulutuskortin. Pakkauskohtaisissa kulutuskorteissa voidaan havaita keskenään ulkoisia eroja eri toimipaikkojen välillä. Esimerkiksi paperisten kulutuskorttien ulkoasu voi olla erilainen ja kulutuskorttiin voi olla tulostettuna esimerkiksi viivakoodi, mitä ei asetuksessa edellytetä tai ole määritelty.

2.2 Sähköinen vs. paperinen toimintamalli

2.2.1 Sähköisen kirjanpidon hyötyjä ja haasteita

Paperisten toimintamallien kehittämistä sähköiseksi on ajanut eteenpäin teknologian kehittyminen ja digitalisaatio. Paperittomuutta edistää digitalisaation trendin lisäksi myös kestävä kehitys suuntaus (Oliveira ym., 2021, s. 3.), ja paperin korvaava digitaalinen tuote voidaan nähdä innovatiivisena myös kestävä kehitys näkökulmasta (Varadarajan, 2015, s. 23-24). Sähköisiä toimistoratkaisuja on otettu käyttöön useilla eri toimialoilla korvaamaan paperipohjaiset toimintamallit, ja tämä kehitys on alkanut jo pitimmällä aikavälillä, viime vuosikymmenten aikana (Oliveira ym., 2021, s. 6).

Sähköiseen toimintamalliin liittyy useita etuja paperien käyttöön verrattuna. Oliveira ym. (2021) mukaan yleisiin hyötyihin, joita on saavutettu korvaamalla paperikirjanpito sähköisellä ratkaisulla, lukeutuvat esimerkiksi seuraavat: 1) Paperiseen dokumenttiin pääsy edellyttää samassa paikassa olemista, kun taas sähköistä voi käyttää etänä. 2) Paperisten dokumenttien arkistointiin tarvitaan tilaa, kun taas sähköisesti voidaan tallentaa tietokantaan dataa. 3) Paperisen dokumentin kuljettaminen vaatii fyysisen kuljetuksen mutta sähköinen dokumentti voidaan jakaa tietoverkkojen kautta. 4) Paperista dokumenttia voi käsitellä yleensä vain yksi henkilö kerrallaan. 5) Paperisen arkin tietojen muokkaaminen ja yhdistäminen muiden dokumenttien kanssa ei ole niin joustavaa kuin sähköisen dokumentin. 6) Paperisen asiakirjan kopioimiseen vaaditaan laitteita, kuten valokopiokone tai skanneri. 7) Paperin sisältämä informaatio on staattista. 8) Paperinen dokumentti on altis tuhoutumiselle. (Oliveira ym., 2021.) Toisaalta sähköisyydestä saatavat hyödyt riippuvat tapauksesta ja sen mittakaavasta sekä käyttötilanteesta.

Terveystieteidenhuollossa on toteutettu monia aiempia siirtymisiä paperisesta sähköiseen toimintamalliin, kuten sähköisten potilastietojärjestelmien käyttöönotot, ja niillä on saavutettu monia etuja (Evans, 2016; Menachemi ja Brooke, 2006, s. 161-166; Deetjen, 2016). Esimerkiksi Deetjenin (2016) mukaan sähköisen reseptin tapauksessa on saavutettu monia erilaisia hyötyjä paperiseen verrattuna. Sähköisen lääkemääräyksen taloudellisia etuja on

saavutettu muun muassa lääkkeiden määräämisen ja toimittamisen tehostumisen ansiosta, avoimuudesta, väärennösten vähenemisen seurauksena ja paperisten lääkemääräysten tulostuskustannusten pienenemisen myötä. Sähköisellä reseptillä on saavutettu myös terveyshyötyjä, sillä sähköinen lääkemääräys on vähentänyt lääkitysvirheitä, parantanut lääkkeiden saataavuutta, lisännyt hoitojen seurantaa ja edistänyt terveystietojen kokonaisarviointia. Sähköisestä reseptistä on seurannut lisäksi sosiaalisia hyötyjä. Esimerkiksi potilaiden tyytyväisyys terveydenhuoltojärjestelmään on lisääntynyt, yhteiskunnalle on kertynyt taloudellisia säästöjä ja iäkkäiden puolesta asioiminen on edistynyt sähköistymisen seurauksena. Tutkimuksen mukaan etujen saavuttamisessa ja sähköisen reseptin käyttöasteessa on ollut maakohtaisia eroja. (Deetjen, 2016.)

Suomessa Kauppinen (2018) tutkimuksen mukaan sähköisen reseptin on todettu ehkäisevän huumaavien lääkkeiden väärinkäyttöä. Sähköinen reseptin käyttöönotto edisti lääkäreiden mahdollisuuksia selvittää potilaan lääkitystietoja, mikä on auttanut huumausaineiden ja PKV-lääkkeiden käytön seuraamisessa. Apteekeissa sähköisen reseptin koettiin vähentäneen lääkemääräysten väärennöksiä ja virheellistä tulkintaa sekä toimitusvirheiden riskiä. (Kauppinen, 2018, s. 31-39.)

Sähköisiin ratkaisuihin liittyy myös haasteita monella eri tasolla. Esimerkiksi Yhdistyneen kuningaskunnan julkinen terveydenhuoltojärjestelmä NHS (National Health Service) on tavoitellut pitkään paperitonta terveydenhuoltoa, mutta tavoiteltu aikataulu ei ole toteutunut. Muutokseen haasteita voidaan tunnistaa niin makro-, meso- ja kuin mikrotasolta. (Asthana ym., 2019.)

2.2.2 Sähköinen huumausaineiden valvonta terveydenhuollossa

Huumeiksi luokiteltavien lääkkeiden valvontaan liittyvä paine on ajanut kehittämään erilaisia sähköisiä tietojärjestelmiä, joiden tavoitteena on mahdollistaa huumausainelääkkeiden turvallinen käyttö ja valvoa huumausainelääkkeiden väärinkäyttöä (Kim ym. 2023, s. 2). Eri organisaatioiden välistä tiedonjakamista edistäviä sähköisiä seurantajärjestelmiä on ollut käytössä useissa maissa, esimerkiksi Yhdysvalloissa, Kanadassa ja Australiassa. Näiden järjestelmien tarkoituksena on ollut muun muassa ehkäistä niin sanottua "doctor shopping" -ilmiötä eli reseptien hankkimista useilta eri lääkäreiltä (Kim ym., 2023, s. 2; Kruse ym. 2020; Nicholas ym. 2013).

Etelä-Koreassa on otettu vuonna 2018 käyttöön NIMS-järjestelmä (Kim ym., 2023). Sen avulla viranomaiset keräävät tietoa kaikista maan eri toimijoista, jotka käsittelevät kontrolloituja lääkkeitä, kuten huumausaineiksi luokiteltuja lääkevalmisteita. NIMS-järjestelmään raportoivat kaikki tahot, jotka käsittelevät huumausaineita, kuten vientiä ja maahantuontia harjoittavat toimijat, lääkkeiden valmistajat, tukkukaupat, sairaalat sekä apteekit. Järjestelmä mahdollistaa huumausaineiden läpinäkyvän seurannan koko

niiden elinkaaren ajan. Järjestelmä mahdollistaa myös seurannan ja analytiikan sekä tekoälyn hyödyntämisen. Kim ym. (2023) artikkelissa kuvataan myös järjestelmän kehittämisprosessia ja teknisistä toteutusta, vaatimuksia sekä saavutettuja hyötyjä. Käytettävyydestä mainitaan vain lyhyesti. (Kim ym., 2023.)

Ainakin yhdestä, Indonesiassa käyttöön otetusta huumausaineiden raportointijärjestelmästä on julkaistu käytettävyydestutkimuksen tuloksia. Kyseinen järjestelmä on huumausaineiden ja psykotrooppisten lääkeaineiden raportointijärjestelmä nimeltä SIPNAP. Tutkimuksessa selvitettiin 20-kohtaisen kyselyn avulla tyytyväisyyttä järjestelmän tehokkuuden, opittavuuden, virheiden ja käyttöliittymän täydellisyyden osalta. (Putri ym. 2019.). Järjestelmään raportoidaan verkkoyhteyden välityksellä tiedot lääkeaineiden varas-
tomuutoksista (Putra Nughara ym., 2021).

Organisaatioiden sisällä, esimerkiksi sairaaloiden vuodeosastoilla on otettu käyttöön älylääkekaappeja (ADC) ja viivakoodeja hyödyntäviä järjestelmiä (BCMA) jotka automatisoivat lääkkeiden jakoa sekä kontrolloitujen lääkkeiden kirjanpitoa. (Zheng ym. 2021; Kemppainen, 2018; Nurmi, 2020; Robinson, 2019; PSNC, 2022; Kay ja Pate, 2022; STT, 2015). Ainakin Isossa-Britanniassa on määritelty edellytyksiä kontrolloitujen lääkkeiden sähköisestä kirjanpidosta vaihtoehtona paperiselle (PSNC, 2022). Esimerkiksi sähköisesti luodut merkinnät on oltava tunnistettavissa ja tarkastettavissa, merkintöjä tule ei voida muuttaa myöhemmin, ja kaikista kirjatusta tiedoista pidetään lokia. Isossa-Britanniassa on käytössä myös verkossa toimiva raportointityökalu, jossa voi raportoida havainnoista ja epäilyistä myös anonyymisti (NHS, 2023).

Lichtner ym., (2023) artikkelissa selvitettiin älylääkekaappien hyötyjä kontrolloitujen lääkkeiden hallinnassa. Tutkimuksen mukaan älylääkekaapit tukevat monen mekanismin kautta näiden lääkkeiden kirjanpidon hallintaa paperiseen dokumentointiin verrattuna, mutta vaikutukset ovat kompleksisia. (Lichtner ym., 2023.)

Myös Suomessa on tutkittu älylääkekaapin käyttöä sairaalaympäristössä paperiseen toimintamalliin verrattuna. Nurmen (2020) kustannusanalyysitutkimuksessa lääkkeiden jaosta manuaalisesti ja älylääkekaapin avulla mitattiin myös huumausaineen kulutuskorttien täyttämiseen, tarkastukseen, kirjauksiin ja virheiden korjaamiseen käytettyä aikaa.

2.3 Käytettävyys ja käyttäjäkeskeinen suunnittelu terveydenhuollossa

2.3.1 Käytettävyys ja käyttäjäkokemus

Käytettävyttä ei ole määritelty yksiselitteisesti, vaan siitä on olemassa useita erilaisia määritelmiä. ISO 9241-11:2018 -standardissa määritellään

käytettävyys seuraavasti: ”Käytettävyys on laajuus, missä määrin käyttäjät voivat käyttää käyttöjärjestelmää, tuotetta tai palvelua tietyssä käyttöyhteydessä saavuttaakseen määritetyt tavoitteet tuloksellisesti, tehokkaasti ja tyytyväisinä”. Standardin määritelmän mukaan tuloksellisuus merkitsee tarkkuutta ja täydellisyyttä, jolla käyttäjät saavuttavat määritetyt tavoitteet. Tehokkuus käsittää resurssien käytön suhteessa saavutettuihin tuloksiin, ja resursseja voivat standardin mukaan olla esimerkiksi aika, inhimillinen väivannäkö, raha ja materiaalit kuten paperi. Tyytyväisyys merkitsee, missä määrin käyttäjän tuotteesta johtuvat fyysiset, kognitiiviset ja tunneperäisen reaktiot vastaavat käyttäjän tarpeita ja odotuksia. (SFS, 2018.) Tutkimusten mukaan käytettävyyden edellä mainitut kolme komponenttia ovat itsenäisiä tekijöitä ja eivät korreloi merkittävästi keskenään (Kortum ym., 2014, s. 576; Frøkjær ym., 2000, s. 351). Käytettävyttä ei voida mitata suoraan, vaan käytettävyyden arvioimiseksi on mitattava sen osa-alueita erilaisilla menetelmillä. Mittarit voivat olla luonteeltaan objektiivisia ja subjektiivisia sekä kerättävä data laadullista tai määrällistä. (Hornbæk, 2006.)

Käytettävyys riippuu käyttöyhteydestä eli kontekstista, joten kontekstista on oltava tietoa käytettävyyden arvioimiseksi. ISO 9241-11:2018 -standardissa käyttökonteksti määritellään käyttäjien, tavoitteiden ja tehtävien resurssien sekä ympäristön yhdistelmänä. Konteksti on moniulotteinen, standardin mukaan käyttöympäristö voi olla luonteeltaan tekninen, fyysinen, sosiaalinen, kulttuurinen sekä organisatorinen. (SFS, 2018, s. 8.)

Erään toisen käytettävyyden määritelmän on laatinut Jakob Nielsen. Nielsenin määritelmän mukaan käytettävyys koostuu etenkin opittavuudesta, tehokkuudesta, muistettavuudesta, virheiden välttämisestä ja niistä palautumisesta sekä tyytyväisyydestä. (Väänänen-Vainio-Mattila, 2011, s. 103.)

Vuorovaikutteisen järjestelmän, kuten potilastietojärjestelmän, hyvän käytettävyyden hyötyinä voidaan saavuttaa monia myönteisiä seurauksia. Hyvän käytettävyyden ansiosta esimerkiksi tuottavuus kasvaa, virheet vähenvät sekä koulutusta ja tukea tarvitaan vähemmän. Lisäksi käytettävyys vaikuttaa järjestelmän hyväksyttävyyteen ja maineeseen. (Maguire, 2001, s. 587-588.) ISO 9241-11:2018-standardin mukaan hyvän käytettävyyden etuja erityisesti ihmiskeskeisestä näkökulmasta voivat olla myös käyttäjien hyvinvointi, stressin välttäminen, saatavuuden parantuminen ja haittojen riskien pieneneminen. Tapauskohtaisesti käytettävyyden edut liittyvät käyttötilanteisiin. (SFS, 2018, s. 10.)

Käyttäjäkokemus on määritelmältään käytettävyttä sumeampi. Käyttäjäkokemukseen vaikuttavia tekijät voidaan jakaa kolmeen ryhmään, joita ovat järjestelmä, käyttäjä ja heidän ominaisuutensa sekä teknologian tai järjestelmän käyttökonteksti (Ritter ym., 2014, s. 44). ISO 9241-11:2018-standardissa käyttäjäkokemuksella tarkoitetaan käyttäjän käsityksiä ja reaktioita, joihin lukeutuvat tunteet ja uskomukset, jotka syntyvät käytön aikana tai sen jälkeen sekä käyttöä ennakkoiden. Käyttäjäkokemukseen vaikuttavat aikaisemmat kokemukset, asenteet, taidot, kyvyt ja persoonallisuus sekä

käyttökonteksti. Käyttäjäkokemukseen vaikuttavat myös järjestelmän, tuotteen tai palvelun eri ominaisuudet. (SFS, 2018, s. 9.)

2.3.2 Terveysthuollon tietojärjestelmien käytettävyyden haasteet

Terveysthuollon tietojärjestelmiä koskevista haasteista löytyy paljon tutkimusta. Esimerkiksi Tummers ym. (2021, s. 1-11) tunnistivat 136 artikkelia käsittelevässä kirjallisuustutkimuksessa erityyppisiä tietojärjestelmien esteitä 69 eri kategoriasta. Nämä oli luokiteltu teknisiin ongelmiin, toiminnallisuuden ongelmiin, ylläpidon ja tuen ongelmiin, käyttöön liittyviin ongelmiin sekä laatuongelmiin. Tutkimuksessa tunnistettiin useita eri sidosryhmiä (41), jotka käyttävät terveysthuollon tietojärjestelmiä eri rooleissa, terveysthuollon ammattilaisten erikoisalaja (33) sekä tietojärjestelmän toimintoja (73), jotka liittyvät terveysthuollon tietojärjestelmiin. (Tummers ym. 2021.)

Potilastietojärjestelmien käytettävyysoongelmia tavataan esimerkiksi tietojärjestelmien käyttöliittymissä, suoritettavissa työnkuluissa ja tiedonkulussa (Nelson ja Staggers, 2014). Zahabi ym. (2015) luokittelivat potilastietojärjestelmien käyttöliittymien käytettävyysongelmien liittyvän tehokkaaseen vuorovaikutukseen, tehokkaaseen kielenkäyttöön, luonnollisuuteen, johdonmukaisuuteen, virheiden ehkäisemiseen, kognitiivisen kuormituksen minimointiin, palautteeseen, tehokkaaseen tietojen esittämiseen ja räätälöintiin. Lisäksi tutkimuksessa esiteltiin suunnitteluohjeita kyseisiin käytettävyyshaasteisiin.

Huonosta käytettävyydestä on erityisesti potilastietojärjestelmiä seurannut esimerkiksi alhaisempaa tuottavuustasoa, kun järjestelmät ovat vieneet aiempaa suuremman osan lääkäreiden ajasta, mikä on vähentänyt edelleen aikaa hoitotyöstä (AMA, 2014; Viitanen ja Nieminen, 2009). Howe ym. (2018) tutkimuksen mukaan huonosta käytettävyydestä voi aiheutua edelleen haittaa potilaalle. Tutkimuksessa määriteltiin eri käytettävyysongelmien eri tyyppisiä ja kliinisiä tilanteita, joihin on liittynyt mahdollinen haitta potilaalle. Aineiston mukaan tapauksia oli suhteellisesti vähän. Jotta terveysthuollon järjestelmien käytettävyyttä voitaisiin huomioida paremmin, näitä tulisi kehittää alusta alkaen käyttäjäkeskeisten suunnitelmien mukaisesti eikä irrallaan niiden käyttöympäristöstä (Kellogg ym., 2017).

2.3.3 Käyttäjakeskeinen suunnittelu terveysthuollossa

Käyttäjakeskeisellä suunnittelulla (UCD) tai ihmiskeskeisellä suunnittelulla (HCD) tarkoitetaan suunnitteluprosessia, jossa loppukäyttäjät osallistuvat aktiivisesti tuotteen tai palvelun suunnitteluun alusta alkaen. Käyttäjakeskeinen suunnittelun prosessiin lukeutuu eri vaiheita, jotka ovat tyypillistä iteratiivisia luonteeltaan, eli niitä voidaan toistaa useita kertoja tavoitteiden saavuttamiseksi. Käyttäjakeskeinen suunnittelu on kuvattu esimerkiksi

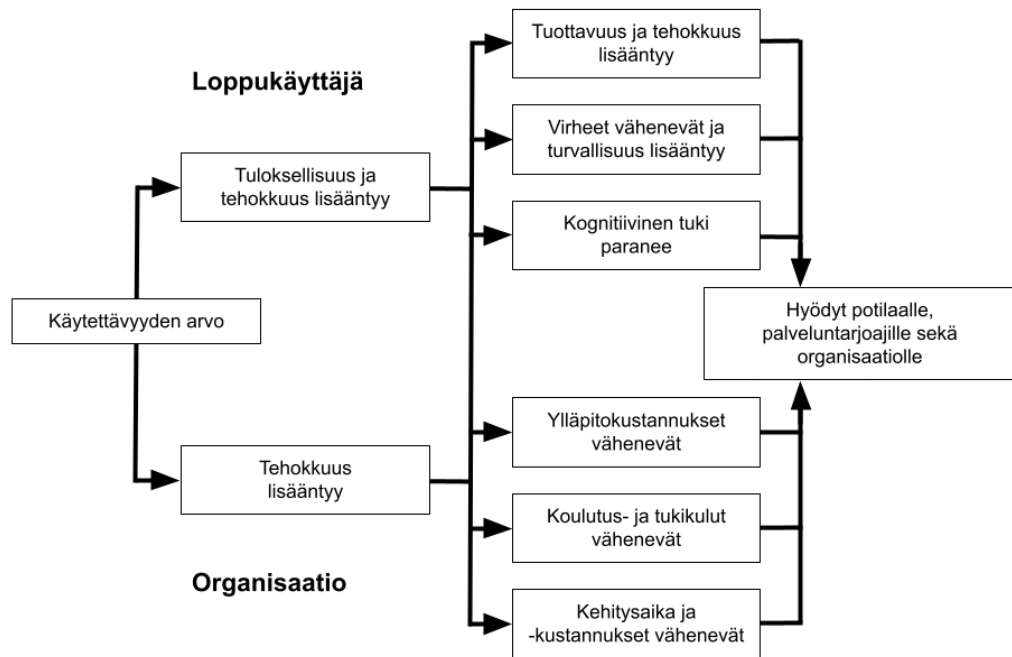
standardissa ISO 9241-210:2019. Käyttäjäkeskeisen suunnittelun päävaiheita ovat standardin mukaisesti:

1. Laadi käyttäjäkeskeisen prosessin suunnitelma
2. Ymmärrä ja määrittele konteksti
3. Määrittele käyttäjien vaatimukset
4. Tuota tuotteelle suunnitteluratkaisut
5. Arvioi suunnitteluratkaisuja
6. Suunnitelturatkaisut täyttävät vaatimukset

Standardissa ISO 9241-220:2019 käsitellään käyttäjäkeskeisen suunnittelun käyttöönottoa organisaatiossa. Käytettävyyttä käsitteleviä standardeja, jotka tukevat käyttäjäkeskeisten tietojärjestelmien suunnittelua on muitakin (Villa ja Cabezas, 2014; Maguire, 2001, s. 588; Väänänen-Vainio-Mattila, 2011). Käyttäjäkeskeisiä tutkimusmenetelmiä, jotka soveltuvat käyttäjäkeskeisen suunnittelun eri vaiheisiin tuotekehityksen aikana kuvaillaan esimerkiksi Maguiren artikkelissa (2001, s. 587-634). Näitä ovat esimerkiksi käyttäjien tarkkailu, suorituksiin liittyvät mittaukset, kyselyt, haastattelu sekä ääneen ajattelu, jotka kuvataan ISO/TR 16982 -standardissa, jossa esitetään eri käyttäjätutkimuksen menetelmiä (Väänänen-Vainio-Mattila, 2011, s. 111).

Käytettävyytstudkimus on tärkeää, koska sen avulla voidaan ymmärtää loppukäyttäjien tarpeita ja identifioida kohteita käytettävyyden parantamiseksi. Kuten kuva 1 havainnollistaa, käytettävyyden hyödyt syntyvät monien vaikuttavien tekijöiden ja mekanismien kautta. Pelkistettynä paremmalla käytettävyydellä voidaan vaikuttaa sekä järjestelmän loppukäyttäjien että koko organisaation tasoilla, ja lopulta vaikutukset ulottuvat potilaiden hyvinvointiin asti. (Nelson ja Stagers, 2014.)

Useiden tutkimuksen mukaan käytettävyyttä ja käyttäjäkokemusta on voitu parantaa terveydenhuollossa käyttäjäkeskeisellä suunnittelulla. Chandran ym. (2020, s. 3) katsauksen mukaan käyttäjäkeskeisten menetelmien käytöllä eri tapauksissa on saavutettu useita hyötyjä. Tutkimusten mukaan esimerkiksi virheiden määrä on laskenut, kustannukset ovat vähentyneet, laatu on parantunut, tehokkuus on lisääntynyt, työmäärä on vähentynyt, potilastietojen suoja on lisääntynyt sekä osastojen ja henkilöstön välinen yhteistyö on kehittynyt. (Chandran, ym. 2020, s. 3.)



Kuva 1. Käytettävyyden arvo pelkistettynä terveydenhuollon kontekstissa loppukäyttäjän ja organisaation näkökulmasta (Muokattu lähteestä: Nelson ja Stagers, 2014)

Käyttäjakeskeisellä suunnittelulla on myös rajoitteita, joita on hyvä huomioida tutkimusta suunniteltaessa ja toteuttaessa. Esimerkiksi van Velsen ym., (2022) käsittelivät katsauksessa käyttäjakeskeisen suunnittelun puutteita ja ratkaisuja näihin. Artikkelin mukaan käyttäjakeskeinen suunnittelu ohittaa yleensä eettiset, yhteiskunnalliset ja poliittiset näkökohdat. Tällöin esimerkiksi makrotason vaatimukset kuten poliittiset päätökset ja eettiset näkökulmat voivat jäädä vaille huomiota tietojärjestelmässä, mikäli ei osallisteta tutkimukseen laajemmin henkilöitä kuin loppukäyttäjiä. Artikkelin mukaan käyttäjakeskeisellä suunnittelulla on myös taipumuksena johtaa viinoutuneeseen otokseen, mikä on hyvä huomioida osallistujia rekrytoidessa ja tuloksia tulkitessa. (van Velsen ym., 2022.) Useiden loppukäyttäjien saaminen osallistujiksi voi olla kuitenkin työlästä. Toisaalta loppukäyttäjien liiallinen huomioiminen saattaa myös johtaa tuotteisiin, jotka eivät vastaa loppukäyttäjien tarpeisiin. (Väänänen-Vainio-Mattila, 2011, s. 111.)

Käyttäjakeskeiselle suunnittelun hyödyntämiselle voi olla myös tietojärjestelmää kehitettäessä erilaisia esteitä, joita tulisi huomioida (Pillay ja Wing, 2019). Esimerkiksi on mahdollista, että käytettävyyttä ei priorisoida riittävästi, mutta sen huomioiminen järjestelmäkehityksen varhaisessa vaiheessa olisi tärkeää. Käyttäjakeskeisen suunnittelun iteratiivisuus voi olla haastavaa toteuttaa, jos tuotekehitysprojektin aikataulut eivät joustaa tarvittavien iteraatioiden mukaisesti. (Väänänen-Vainio-Mattila, 2011, s. 111.)

3 Menetelmät

Tässä luvun kappaleessa 3.1 kuvataan tutkimuskohde. Kappaleessa 3.2. esitetään tutkimuksen lähestymistapa. Kappaleessa 3.3 kerrotaan tutkimusmenetelmistä ja kappaleessa 3.4 tutkimuksen etenemisestä sekä kappaleessa 3.5 datasta ja analyysistä. Kappaleessa 3.6 tarkastellaan tutkimusluvun hakemista.

3.1 Tutkimuskohde

Tutkimuksen kohteena oli erikoissairaanhoidon vuodeosastoilla ja sairaalapteekin lääketoimituksessa käyttöön otettu, Apotti-järjestelmään kehitetty sähköinen huumausaineen kulutuskortti. Tätä verrattiin perinteiseen paperiseen kulutuskorttiin työympäristössään käytettynä. Tavoitteena oli selvittää uuden sähköisen prosessin etuja suhteessa paperipohjaiseen ratkaisuun ja arvioida sähköisen ratkaisun käytettävyyttä todellisessa käyttötilanteessa loppukäyttäjien näkökulmasta. Käytettävyyttä arvioitiin erityisesti tehokkuuden ja virheettömyyden näkökulmasta.

Tutkimus toteutettiin Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiirissä (HUS) pääasiassa kahdella eri valitulla vuodeosastolla, joista toisella oli käytössä paperinen kulutuskortti ja toisella sähköinen. Lisäksi osana tutkimusta toteutettiin kysely, jonka vastaanottajina oli kolme osastoa, joilla oli käytössä sähköinen kulutuskortti. Tutkimusta toteutettaessa HUS muodostui viidestä sairaanhoitoalueesta: HYKS, Hyvinkää, Lohja, Porvoo ja Länsi-Uusimaa (HUS, 2022.) HUS:lla on yhteensä 27 000 työntekijää.

Apotti on asiakas- ja potilastietojärjestelmä, joka on ollut käytössä vuodesta 2018. Sitä käyttää noin 50 000 terveydenhuollon ammattilaista. Apotti-järjestelmää kehittää Oy Apotti Ab yhteistyössä Epicin kanssa. Oy Apotti Ab:n asiakas- ja omistajaorganisaatioita ovat HUS-yhtymä ja Helsingin kaupunki sekä Uudenmaan hyvinvointialueet (Vantaa ja Kerava, Länsi-, Itä- ja Keski-Uusimaa). Apotti-järjestelmän kehitys tapahtuu ketterällä mallilla Scaled Agile Framework (SAFe) -viitekehyksen mukaisesti. (Apotti, 2021.) Apotin kehittäminen ja käyttöönotto on tapahtunut vaiheittain: suunnitteluvaihe oli 2012-2013, hankintavaihe 2013–2016, määrittelyvaihe 2013–2019, toteutusvaihe 2016–2020 sekä käyttöönottovaihe 2018–2021. (Apotti, 2023)

3.2 Tutkimuksen lähestymistapa

Tutkimus toteutettiin laadullisena tutkimuksena. Tavoitteena oli tuottaa kuvailevaa tietoa eri toimintamallien eroista, hyödyistä, käyttäjäkokemuksista ja kehittämistarpeista. Laadullisen datan lisäksi käytettävyyden

arvioimiseksi kerättiin määrällistä käytettävyyttä erityisesti tehokkuuden ja virheettömyyden osalta sekä standardoitujen SUS-kyselyjen avulla. Laadullinen lähestymistapa sopii oikeassa ympäristössä tapahtuvan ihmisen ja tietojärjestelmän välisen vuorovaikutuksen tutkimukseen, kun tavoitteena on kerätä monipuolista kuvailevaa dataa tutkimuskohteesta.

Laadulliseen tutkimukseen on tärkeää saada riittävästi edustavia osallistujia, jotta voidaan saada tutkittavasta ilmiöstä laadullisen tutkimusmenetelmiä hyödyntämällä riittävän kattava ja monipuolinen kuva, ja jotta aineistosta ei tule näkökulmilta vinoutunutta. Esimerkiksi haastatteluja voidaan jatkaa useilla henkilöillä, kunnes tapahtuu saturaatio, eli samat näkökulmat tutkittavasta ilmiöstä toistuvat. (Runeson ja Höst, 2008, s. 146-147.)

Laadullisen datan analyysi sisältää yleensä 3 vaihetta. Analyysin lähtökohdaksi on tutkimuksessa kerätty laadullinen data, joka koskee tutkittavan teknologian käyttöä tietyssä kontekstissa loppukäyttäjillä. Dataa pyritään ensin tunnistamaan pääryhmät analysoimalla. Tämän jälkeen syvennytään tunnistettuihin ryhmiin tavoitteena ymmärtää niiden eri ominaisuuksia ja keskinäistä suhteita toisiinsa. Näin koostettua tietoa käytetään alkuperäisen tutkimusdatan ymmärtämiseen ja päätelmien tekemiseen. (Lazar ym., 2010, s. 292-283.)

Tutkimuksessa kerättiin laadullisen datan lisäksi kvantitatiivista dataa käytettävyydestä eri toimintamallien vertailemiseksi sekä myös varmistamaan tulosten laatua triangulaation avulla (Lazar ym., 2010, s. 292-283).

3.3 Tutkimusmenetelmät

Tässä tutkimuksessa kerättiin tietoa loppukäyttäjiltä haastattelujen, havainnoinnin ja kyselyjen avulla. Nämä ovat paljon käytettyjä käyttäjakeskeisen suunnittelun menetelmiä, ja niiden käytöstä myös terveydenhuollon potilastietojärjestelmien tutkimuksessa on paljon tietoa (Chandran ym. 2020; Ghazali ym., 2014). Näillä menetelmillä saadaan kerättyä laadullista, kuvailevaa dataa, jota tutkimuksessa oli tavoitteena kerätä käytettävyydestä ja käyttäjäkokemuksista. Esim. Chandran ym. (2020) ovat selvittäneet tutkimuksessa näiden menetelmien käyttöä ja sopivuutta terveydenhuollon tietojärjestelmien kehittämisessä ja tunnistanee käyttäjakeskeisen suunnittelun avulla saatuja hyötyjä useissa eri tapauksissa.

Tässä tutkimuksessa oli tavoitteena mitata käytettävyyttä arvioiden erityisesti tehokkuutta ja virheettömyyttä tutkittavien työnkulkujen suorittamisen aikana. Tehokkuutta arvioitiin mittaamalla aikaa työnkulkujen ja niiden eri välivaiheiden suorittamisesta (Hornbæk, 2006, s. 84-87). Ajanmittauksen lisäksi määriteltiin työnkulkujen eri vaiheet näiden määrän ja laadun arvioimiseksi. Virheettömyyttä arvioitiin havainnoimalla eri toimintamalleissa tapahtuvia mahdollisia virhetilanteita. Lisäksi arvioitiin jälkikäteen mahdollisia virhetilanteita loppukäyttäjien kokemuksiin perustuen. Käytettävyyden arvioimiseksi pyydettiin myös täyttämään kyselylomake, jolla laadullisen

datan lisäksi kerättiin myös kvantitatiivista dataa. Avoimien kysymysten lisäksi kerättiin vastaukset SUS-kyselyyn (Brooke, 1996). Tähän vastattiin 5-portaisella likert-asteikolla. Lisäksi pyydettiin antamaan sähköiselle huumausaineen kulutuskortille kouluarvosana. Kouluarvosanaa on käytetty aiemminkin suomalaisessa kontekstissa tietojärjestelmiä vertailtaessa (KaiPIO ym., 2017, s. 271). Mittarina kouluarvosana on subjektiivinen, kuten SUS-kysymyksetkin.

3.3.1 Havainnointi

Havainnointi on menetelmä, jossa tarkkaillaan loppukäyttäjiä. Havainnointi voi olla suoraa, jolloin tutkija on paikalla havainnoimassa tai epäsuoraa, jolloin havainnointi tapahtuu videon välityksellä. Havainnoimalla voidaan kerätä tietoa, jota loppukäyttäjä ei pysty kunnolla ilmaisemaan verbaalisesti ja jota ei voida siksi kerätä eri syiden vuoksi esimerkiksi haastattelun avulla. Kenttätutkimuksessa havainnoidessa on tavoitteena olla keskeyttämättä ja vain tarvittaessa selvyuden saamiseksi keskeyttää havainnoitava. Havainnointi voi erota tavoitteiltaan riippuen siitä, missä vaiheessa ohjelmiston kehitystä havainnoidaan. Esimerkiksi ohjelmiston kehityksen alkuvaiheessa tarvitaan enemmän tietoa kontekstista, kun taas valmista ohjelmistoa testatessa voidaan havainnoida, millaisia haasteita loppukäyttäjillä on ohjelmaa käytettäessä. (Maguire, 2001.)

Havainnointien aikana voidaan myös toteuttaa mittauksia loppukäyttäjän suorittaessa työtehtävää. Käytettävyyksmittauksilla voidaan arvioida eri käytettävyyden osa-alueita kvantitatiivisesti (Hornbæk, 2006, s. 82-98). Tällöin mitataan objektiivisesti havaittavia vuorovaikutustilanteita tehtävän suorituksen aikana, esimerkiksi tehokkuutta voidaan arvioida objektiivisesti mitaamalla tehtävän suorittamiseen kuluva aika. Samoin määriteltyjä virheitä voidaan mitata havainnoimalla niiden lukumäärää. On monia keinoja mitata käytettävyyttä sekä objektiivisin että subjektiivisin menetelmin.

Havainnoidessa voidaan hyödyntää apuna niin sanottua ”think aloud” eli ääneen ajattelu -menetelmää, jolloin on mahdollista ymmärtää paremmin, mitä käyttäjä kokee tietyllä hetkellä (Hackos ja Redish, 1998, s. 131).

Keskustelemista loppukäyttäjän kanssa havainnoinnin aikana ei suositella esimerkiksi silloin, kun tehtävä vaatii huomattavasti keskittymistä tai käyttäjä ratkoo monimutkaista ongelmaa, tehtävän suorittamisesta mitataan aikaa, tai jos puhuminen viivästyttää kiireisen tehtävän suorittamista ajoissa. Tällöin voidaan haastatella havainnoin jälkeen, jolloin ei kuitenkaan havainnoitava pysty enää vastaamaan yhtä tarkasti kuin tekemisen hetkellä. (Hackos ja Redish, 1998, s. 131.)

3.3.2 Haastattelut

Haastattelemalla loppukäyttäjiä saadaan tietoa esimerkiksi loppukäyttäjän tarpeista ja kokemuksista, käytännöistä ja asenteista. Haastatteluiden etuina voidaan pitää, että niillä saadaan syvällistä ja yksityiskohtaista tietoa. Haastattelu on menetelmänä joustava, sillä avoimet kysymykset mahdollistavat jatkokysymysten esittämisen vastausten perusteella. Näin voidaan lisätä ymmärrystä tutkimuksen kannalta kiinnostavista aiheista. Toisaalta joustavuuden vastapainoksi haastattelijan on kuunneltava tarkkaan ja kyettävä myös keskittymään oleelliseen tietoon. Avoimissa kysymyksissä haastateltavat saattavat ilmaista asioita, joita tutkija ei ole ajatellut kysyä. (Lazar ym., 2010, s. 178-180.) Tällaisessa tilanteessa on hyötyä haastattelijan toimialaan liittyvästä ymmärryksestä, kokemuksesta ja laajemmasta valmistautumisesta haastattelun aihepiiriin, koska tällöin on helpompi tunnistaa varhain asioita, joista kannattaa esittää tarkentavia kysymyksiä.

Haastattelu voidaan toteuttaa strukturoituna, puoliksi-strukturoituna sekä strukturoitumattomana (Lazar, 2010, s. 189). Näistä strukturoitu joustaa vähiten haastattelutilanteessa ja strukturoimaton eniten. Strukturoidun etuna voidaan pitää kysymysten toteutumista samanlaisina, jolloin se on helppoa toteuttaa ja analysoida.

Haastateltavat kertovat haastatteluissa asioista muistinvaraisesti. Kun haastattelu toteutetaan erillään käyttötilanteesta, voidaan saada erilaisia vastauksia esimerkiksi loppukäyttäjän tarpeista kuin toteuttamalla haastattelu todellisessa käyttötilanteessa työpisteen äärellä. Esimerkiksi havaintojen ja haastattelujen yhdistäminen auttaa välttämään tätä ongelmaa ja selvittää sanottujen asioiden ja käyttäytymisen välistä yhteyttä. (Lazar ym., 2010, s. 179.)

Haastateltavat voivat vastata useista eri syistä eri tavalla, kuin miten toimivat käytännössä. He voivat olla esimerkiksi huolissaan maineestaan ja vastata tietoisesti tai tiedostamattaan sosiaalisesti hyväksyttävästi tai voivat haluta miellyttää haastattelijaa. Ihmiset eivät tiedosta tosiollista käyttäytymistään, jos se on tavanomaista. Tiedostamatonta hiljaista tietoa ei voi hyvin selvittää haastattelun avulla. Ihmiset myös vastaavat muistinvaraisesti, jolloin muisti voi toimia selektiivisesti ja vääristää näkemystä. Ympäristö ja tilanteet, joissa vuorovaikutus tapahtuu voi olla myös niin kompleksinen ja dynaaminen, että sen selvittäminen haastattelun keinoin tarkasti voi olla haastavaa. (Blomberg ym., 2003, s. 969.)

Haastattelut ovat työläitä ja aikaa vieviä toteuttaa ja analysoida, ja siten niitä voidaan toteuttaa vain rajallinen määrä resursseista riippuen (Lazar ym., 2010, s. 179).

3.3.3 Kyselyt

Kyselyt ovat tehokas keino kerätä dataa suurelta joukolta loppukäyttäjiltä. Kyselyiden haasteena on, että niiden tulkinta voi vaatia paljon taustatietoa. Lisäksi vastaukset voivat olla vinoutuneita, mikäli kysymyksiä ei ole suunniteltu hyvin. Kun tutkija ei ole paikalla, hän ei voi varmistaa tarvittavia yksityiskohtia osallistujalta. (Lazar ym., 2010, s. 100-101).

Kyselyitä voidaan tutkimuksen toteutuksesta ja tavoitteista riippuen toteuttaa tutkimuksen alussa, samanaikaisesti muiden menetelmien kanssa tai lopussa (Easterbrook ym., 2008, s. 303-304). Kyselyllä voidaan kerätä sekä laadullista että kvantitatiivista dataa käytettävyydestä. Kyselyt voivat olla tapauskohtaisesti suunniteltuja tai standardoituja ja tutkimuksissa hyödynnetään erilaisia valmiita standardoituja kyselyitä (Maguire, 2001, s. 618). Esim. SUS-kyselyn (System Usability Scale) etuna on se, että sitä on paljon käytetty, joten sillä on hyvä vertailupohja (Bangor ym., 2008, s. 574-575). SUS-kyselyssä on 10 kysymystä, jotka mittaavat käytettävyyttä subjektiivisesti (liite C). SUS esimerkiksi eri vertailukelpoisten järjestelmien vertailuun, saman järjestelmän eri osien vertailuun tai järjestelmän osien vertailuun eri aikoina, esimerkiksi kehityksen jälkeen.

3.4 Tutkimuksen eteneminen vaiheittain

Tutkimus toteutettiin kolmessa vaiheessa (V1-V3). Ennen varsinaisen tutkimuksen aloittamista laadittiin tutkimussuunnitelma, haettiin tutkimuksen toteuttamiseksi tutkimuslupaa ja valmistauduttiin tutkimuksen aloittamiseen. Valmisteluvaiheen aikana diplomityöntekijä osallistui koulutuksiin ja perehtyi sähköiseen kulutuskorttiin ja tutkittaviin työnkulkuihin käytännössä itsenäisesti ja yhdessä tutkimuksessa mukana olleiden asiantuntijoiden kanssa. Lisäksi vaiheessa 1 tapahtuva työnkulkujen kuvaaminen voitiin aloittaa jo ennen tutkimusluvan myöntämistä, mutta osastoille ja sairaala-apteekkiin oli mahdollista jalkautua vasta sitten, kun tutkimuslupa oli myönnetty ja rekrytoitu ensimmäiset osallistujat.

Varsinaisen tutkimuksen vaiheessa 1 kuvattiin toimintaprosessit ja -tavat. Tämä sisälsi vaiheeseen liittyvien haastattelujen ja havainnointien toteuttamisen sekä kuvausten tuottamisen ja analysoimisen vaiheessa 2 toteutettavaa tutkimusta varten. Vaiheen 1 aineisto kerättiin maaliskokuussa vuonna 2022 viiden tutkimuspäivän aikana. Näistä kahtena päivänä toteutettiin asiantuntijahaastatteluja oikean työympäristön ulkopuolella. Yhdellä käynnillä vierailtiin sairaala-apteekissa ja kahdella vuodeosastolla.

Vaiheessa 2 arvioitiin käytettävyyttä todellisissa käyttöympäristöissä loppukäyttäjien kanssa. Vaiheen 2 aineisto kerättiin touko-kesäkuun 2022 aikana 9 eri kenttätutkimuspäivän aikana. Tänä aikana ja haastateltiin eri ammattiryhmiin kuuluvia loppukäyttäjiä, havainnoitiin ja toteutettiin

käytettävyyssmittauksia sekä kerättiin loppukäyttäjiltä tietoa kyselylomakkeen avulla. Vaiheen 2 kenttätutkimuspäivien aikana kolmena päivänä ei tapahtunut havainnoitavia lääkkeenjakoja. Vaiheen 2 analyysi tehtiin valmiiksi ennen vaiheen 3 analysoimista, jotta vaiheen 3 tulokset eivät vaikuttaisi vaiheen 2 analyysiin. Lopulta sekä vaiheen 2 että vaiheen 3 laadullisten aineistot yhdistettiin. Vaiheessa 3 toteutettiin käytettävyysskyselyt laajemmalle osallistujajoukolla heinä-elokuussa vaiheen 2 jälkeen.

3.4.1 Osallistujat

Loppukäyttäjryhminä tutkimuksessa olivat järjestelmää säännöllisesti käyttävät terveydenhuollon ammattilaiset: sairaanhoitajat, lääkärit ja farmaseutit. Tutkimuksen eri vaiheisiin osallistui loppukäyttäjii yhteensä seuraavasti:

Vaihe 1:	sairaanhoitaja	1
	farmaseutti	2
Vaihe 2:	sairaanhoitajat	10
	farmaseutit	3
	lääkäri	1
Vaihe 3:	sairaanhoitajat	7
	farmaseutit	2

Lisäksi vaiheen 1 aikana tutkimukseen osallistui yksi asiantuntija ja tutkimuksen suunnitteluun osallistui asiantuntijaryhmä (liite A). Osallistujia olivat huumausaineen kulutuskortin loppukäyttäjät kahdella sairaalan osastolla, joista toisella on käytössä paperipohjainen (6 osallistujaa) ja toisella sähköinen kulutuskortti (4 osallistujaa). Poikkeuksena muihin käyttäjryhmiin lääkäriosallistujan kanssa suoritettiin ainoastaan haastattelu- ja kyselyosuudet. Farmaseutit työskentelivät joko osastofarmaseutteina tai lääketoimituksessa. Lääketoimituksen farmaseutin kanssa suoritettiin validoinnin lisäksi ainoastaan haastattelu- ja kyselyosuudet, mutta ei käytettävyyssmittauksia.

Osallistujat rekrytoitiin yhteistyössä HUS:n yhteyshenkilöiden kanssa siten, että HUS:n taholta tunnistettiin ensin mahdollisia osallistujia, ja kiinnostuksen ilmaiseiden yhteystiedot toimitettiin diplomityöntekijälle tai tutkimukseen osallistujat ilmaisivat kiinnostuksensa havainnointivierailun aikana keskusteltuaan ensin tutkimuksesta HUS:n yhteyshenkilön kanssa. Kaikille tutkimukseen osallistuville annettiin luettavaksi tiedote tutkimuksesta ja he allekirjoittivat suostumuslomakkeen ennen tutkimukseen osallistumista. Anonyymisti toteutettuun sähköiseen kyselyyn osallistujat rekrytoitiin sähköpostitse lähettämällä sähköpostitse saate sekä linkki tiedotteeseen ja tutkimukseen HUS:n yhteyshenkilön avustuksella.

Diplomityöntekijä sai sairaala-apteekin kautta yhteyshenkilöiden yhteystiedot kummastakin vuodeosaston yksiköistä. Heidän kanssaan yhteistyössä sovittiin havainnointi- ja haastatteluajankohdista. Havainnointisessioita jatkettiin, kunnes saatiin riittävästi toistoja tutkimuksen vaiheen 2 aikana, mutta tutkimuksen toteutuksen aikataulun takaraja tuli myös vastaan kesäkuussa.

3.4.2 Vaihe 1: Toimintaprosessien ja -tapojen kuvaaminen

Toimintaprosessien kuvaamiseksi kerättiin tietoa vanhasta ja uudesta toimintaprosessista ja -tavoista asiantuntijahaastattelujen avulla sekä hyödynnäen tausta-aineistona sähköisen kulutuskortin koulutusmateriaalia. Haastattelun yhteydessä hahmoteltiin haastateltavan ja haastattelijan yhteistyönä alustavat toimintaprosessit valkotalulle.

Toimintaprosessit määriteltiin pääasiallisten työnkulkujen tasolla ja jaettiin vaiheisiin, joilla oli selvästi määritelty alku ja loppu. Perinteisen ja sähköisen huumausainekirjanpidon yhtäläiset vaiheet ja eroavat vaiheet tunnistettiin. Erityisesti keskityttiin neljään loppukäyttäjryhmään ja seuraaviin työnkulkuihin paperisessa ja sähköisessä toimintamallissa:

- 1) Sairaala-apteekin lääketoimitus (kulutuskortin muodostaminen, palautetun kortin käsittely sekä arkistointi)
- 2) Lääkkeen valmistelu ja antovaihe hoitajan näkökulmasta
- 3) Koordinaatio ja tiedonhallinta osastofarmaseutin näkökulmasta (esim. inventaario, valvonta ja selvitystyöt),
- 4) Lääkärin suorittamat työvaiheet kulutuskortin tietojen tarkistamiseksi.

Toimintaprosessikuvauksista laadittiin työnkulut, jotka esitettiin sekvenssikaavioina. Kaikki työnkulut mallinnettiin sekä vanhan että uuden toimintamallin osalta. Näiden avulla esitettiin myös keskeisimmät yhtäläisyydet ja erot. Kuvaukset validoitiin haastatteleamalla eri loppukäyttäjryhmiin kuuluvia loppukäyttäjiä, jolloin vaiheet käytiin sekvenssikaavioiden avulla läpi kohta kohdalta. Haastattelut toteutettiin toimipaikoilla todellisissa työskentely-ympäristöissä. Lisäksi validointisessioiden aikana oli mahdollista havainnoida työnkulkuja siten, että loppukäyttäjä esitti työnkulun.

3.4.3 Vaihe 2: Käytettävyyden arviointi loppukäyttäjien kanssa todellisissa käyttöympäristöissä

Vaiheessa 2 tavoitteena oli arvioida sähköisen kulutuskortin käytettävyyttä ja selvittää siihen liittyviä käyttäjäkokemuksia todellisissa käyttöympäristöissä. Käytettävyyttä arvioitiin erityisesti tehokkuuden ja virheettömyyden näkökulmasta tutkimukseen valituissa työnkuluissa (TK1-4) (taulukko 1). Käyttäjäkokeuksiin liittyen selvitettiin kokemuksia sähköisestä

huumausainekirjanpidon toimintamallista ja -tavoista, kerättiin kokemuksia kahden erilaisen toimintatavan (paperinen ja sähköinen) eroista ja koetuista hyödyistä, sekä kartoitettiin sähköisen toimintamallin kehittämistarpeita ja -kohteita.

Taulukko 1. Tutkimuksen toteuttaminen havainto- ja haastattelusessioissa vaiheessa 2: Sessiot, tutkimusmenetelmät, loppukäyttäjryhmät ja osallistuneiden loppukäyttäjien määrät.

Työnkulut	Vanhan ja uuden toimintamallin kuvaaminen loppukäyttäjryhmittäin	n
TK 1	Haastattelusessio lääketoimituksen farmaseutille - Keskustelu kokemuksia hyödyistä ja haasteista vaiheen 1 validoinnin yhteydessä - Havainnoista suhteessa vanhaan prosessiin - SUS-kysely	1
TK 2-3	Havainnointisessio (yksi seurattava kerrallaan) 2 osastoa (vanha tai uusi kulutuskortti käytössä) havainnoitiin ja haastateltiin yhteensä 10 sairaanhoitajaa sekä 2 osastofarmaseuttia. Havainnoinnin vaiheet: 1. Lyhyt alkukeskustelu 2. Seuraaminen ja tarvittaessa ohessa keskustelu 3. Mitattiin tehtäväketjua, jonka aikana ei osallistuvaa havainnointia 4. Haastattelu ja kysely - SUS-kysely	12
TK4	Haastattelusessio lääkärille - SUS-kysely	1

Vaiheessa 2 tutkimussessioihin sisältyi loppukäyttäjän työskentelyn havainnointia. Lisäksi session osana toteutettiin lyhyt haastatteluosuus sekä pyydettiin osallistujia vastaamaan käytettävyysskyselyyn (SUS) sähköisen kulutuskortin käytettävyyden arvioimiseksi. Jokaisen tutkimussession aikana ei ollut kuitenkaan mahdollista toteuttaa havainnointia, koska vierailuajankohtaan ei sattunut yhtään lääkkeenjako.

Työnkulkujen suorittamisen aikamittauksissa huomioitiin muun muassa lääkemuotojen vaikutus ajanmittaukseen, sillä erilaisten lääkemuotojen valmistelu- ja antovaiheen työnkuluissa oli eroja. Tämän vuoksi valmisteiden

tiedot kirjattiin osana havainnointia. Lisäksi havainnoinnissa huomioitiin ja merkittiin muistiinpanoihin, millaisista valmisteluista on kysymys kulutuskortin osalta työnkulussa, jota havaitaan (esim. mahdollinen hävikkikirjaus-tapahtuma).

Havainnoinnin aikana kirjattiin havaintoja ja mittauksia ennalta valmisteltuihin seurantalomakkeisiin, jotka laadittiin vaiheen 1 pohjalta (liite G). Havainnoinnin aikana tallennettiin ääntä.

Havainnoinnin jälkeen osallistujia haastateltiin työnkulkuun liittyvistä työvaiheista, havainnoinnissa esiin nousseista asioista sekä käyttäjien kokemuksista kulutuskorttiin liittyvästä työstä ja toimintatavoista. Haastattelu toteutettiin puolistrukturoidun haastattelun runkoa hyödyntäen (liite B). Haastattelun yhteydessä sähköistä kulutuskorttia käyttäviä osallistujia pyydettiin vastaamaan käytettävyysskyselyyn (liite C). Haastattelu- ja kyselyosuus tallennettiin ääninauhoitteena. Tallentamiseen pyydettiin osallistujalta suostumus. Haastattelu- ja kyselyosuuden kesto oli keskimäärin noin 20 minuuttia.

Tilanteita, joissa potilaan läsnäolon johdosta ei voitu toteuttaa havainnointia, simuloitiin tai käytiin läpi keskustellen tutkimukseen osallistujien kanssa jälkikäteen. Simuloituja tilanteita olivat esimerkiksi lääkkeen antokirjauksen esittäminen Rover-mobiililaitteella.

Havainnoinnit toteutettiin osastoilla lääkehuoneessa seuraten työnkulku-jen suoritusta. Havainnoinnin aikana suoritettiin mittauksia valituista työnkuluista. Tällöin mitattiin aikaa, joka kului koko työnkulun sekä sen mahdollisten välivaiheiden suorittamiseen. Mitattavien tehtävien vertailukohtana oli tutkimuksen vaiheessa optimaalinen tai yksinkertaisin tapa tehdä asia ilman että tapahtuu poikkeuksia tai virheitä. Optimaaliset tavat suorittaa työnkulut perustuivat vaiheessa 1 toteutettuihin ja validoituihin kuvauksiin. Havainnoinnin aikana merkittiin havainnointilomakkeisiin, millä tavoin todellisessa tilanteessa havainnoitu työnkulku mahdollisesti poikkesi optimaalisesta ohjeistetun mukaisesta toimintatavasta, jonka mukaisesti järjestelmää oletettiin käytettävän. Aineisto kerättiin noin kuukauden aikana. Havainnoinnin aikana tallennettiin ääntä. Äänitteitä kuuntelemalla täydennettiin havaintomerkintöjä.

Havainnoinnit toteutettiin noin 2-4 tunnin sessioissa. Yhteensä havainnointisessioita toteutettiin 14 eri loppukäyttäjän kanssa mukaan lukien validointivaihe. Eräissä sairaanhoitajien havaintosessioissa havainnoitiin useampia lääkkeenjakotilanteita. Validoitaessa työnkulkua käytettiin havainnointiin aikaa noin puoli tuntia työnkulkua kohti. Työnkulkujen suorittaminen kesti vain lyhyen ajan havainnointisession ajasta. Hoitajien lääkkeenjaon havainnointi kesti vain muutaman minuutin ja osastofarmaseuttien inventointi noin 10-20 minuuttia. Lisäksi lääketoimituksen farmaseuttia havainnoitiin noin 30 minuuttia validointivaiheessa.

Havainnoiminen tapahtui pääasiassa aidoissa tilanteissa. Silloin kun mitattiin aikaa, tavoitteena oli, että ei kommunikoida suorituksen aikana, ellei

havainnoitava kommunikoi. Näin pyrittiin minimoimaan tutkijan vaikutusta suoriutumiseen tavoitteena mahdollisimman luonnolliset suoritukset ja havaintojen vertailtavuus. Kolmessa havainnointitapauksessa työnkulun vaiheista kertominen ääneen ajattelu vaikutti merkittävästi tehtävän suorittamiseen kuluvaan aikaan. Välittömästi havaintojen jälkeen keskusteltiin tarvittaessa lyhyesti havainnoinnin aikana tapahtuneista erityisistä huomioista. Havainnointien aikana käytettiin valmiita seurantalomakkeita, johon oli kuvattu yksityiskohtaisesti työnkulun päävaiheita sekä eräitä alavaiheita. Vain havainnoitaessa työnkulkujen suorittamista tai haastattellessa loppukäyttäjää tallennettiin ääntä.

Inventointeja havainnoitiin sekä paperisen että sähköisen työnkulun osalta oikeassa tilanteessa. Niiden aikana kirjattiin havaintoja yleisesti sekä mitattiin inventointiin käytettyä aikaa. Lisäksi yksittäisten valmisteiden esilleottojen aikoja ja viivakoodinlukuaikoja kirjattiin ylös. Inventoinnin aikana lääkekaapista otettiin paketti, avattiin se ja laskettiin sisällä olevat lääkeannokset ja laitettiin lääkepaketti takaisin paikoilleen. Sähköisessä toimintamallissa pakkauksen 2D-koodi luettiin, jolloin Apotista avautui sähköinen kulutuskortti. Paperisessa toimintamallissa avattiin paperinen kulutuskortti, joka oli taitettuna ja kuminauhalla kiinnitettynä lääkepakkaukseen. Kulutuskortista tarkistettiin lukeman täsmäminen lääkepakkauksen sisällön kanssa. Lopuksi kulutuskortti käärittiin ja aseteltiin takaisin kuminauhalla kiinni pakkaukseen ja pakkaus laitettiin takaisin paikoilleen. Sähköiseen työnkulkuun liittyi kävely kaapille ja takaisin koneelle. Paperinen työnkulku tapahtui kaapin äärellä, koska tietokonetta ei tarvittu inventoinnin aikana. Inventointien aikana todettiin myös muiden valmisteiden tilanteet, kuten sinetöidyt valmisteet. Inventointisessioiden lopussa käytiin myös läpi selvitystä odottavia valmisteita ja keskusteltiin yleisemmin inventoinnista.

Käytettävyyksmittauksia toteutettiin havaintosessioiden yhteydessä seuraamalla 6 hoitajaa paperisen toimintamallin osastolla ja 4 hoitajaa sähköisen toimintamallin osastolla. Yhteensä havainnoituja lääkkeenjako-tilanteita oli 13, jotka kestivät noin 1-3 minuuttia. Havaintosessioiden aikana suurin osa ajasta odotettiin mitattavia lääkkeenjako-tilanteita valmiudessa suorittamaan havainnointi. Tieto lääkkeenjako-tilanteen suorittamisesta saatiin juuri suoritushetken alkaessa, jolloin tutkija tuli välittömästi havainnoimaan tilannetta. Työnkulun suoritus äänitettiin ja kirjattiin havaintolomakkeille aikapisteitä. Havaintojen aikana kirjattiin myös ylös poikkeuksia validoidun työnkulun noudattamisesta ja muita poikkeuksia. Lisäksi seurattiin mahdollisia virheitä työnkulun aikana. Aikavertailussa työnkulun alkupisteeksi määriteltiin kaapin avaus ja loppupisteeksi kaapin sulku. Muita yhteisiä ajanmittauspisteitä olivat lääkkeen laitto lääkelasiin ja viivakoodin lukemiset sekä paperisella kulutuskortilla paperiin kirjaamisen aloittaminen ja lopettaminen. Näiden lisäksi kirjattiin myös muita ajanmittauspisteitä ylös mahdollisuuksien mukaan. Eri aikapisteiden perusteella laskettiin vertailuaika.

Inventoidessa laskettiin inventoitujen nimikkeiden lukumäärää ja kirjattiin ylös aikahetkiä, jolloin yksittäisen tuotteen inventointi oli saatu valmiiksi ja tuote asetettiin takaisin kaappiin. Lisäksi sähköisessä toimintamallissa saatiin äänitteeltä määriteltyä viivakoodin lukuhetket. Inventoinnit seurattiin molemmissa tapauksissa loppuun asti. Inventoinnin tehokkuutta eri toimintamalleilla mitattiin arvioimalla yhden nimikkeen inventointiin kulunutta aikaa, joka saatiin kokonaisajan ja kokonaismäärän avulla. Kumpaakin toimintamallia seurattiin yhden kerran, sillä tutkimuksen tavoitteena oli ensisijaisesti kerätä kuvailevaa dataa.

Selvitystyötä mitattiin sähköisellä osastolla tositilanteessa havainnoinnin aikana. Havainnoitava selosti selvitystyön aikana, mitä vaiheita hän suorittaa, ja näin saatiin selvitystyön vaiheet kirjattua ylös ja äänitteeltä mitattua selvitystyön kokonaisaika.

Haastatteluita loppukäyttäjillä toteutettiin yhteensä 15 mukaan lukien validointivaihe. Haastattelut toteutettiin pääasiassa samana päivänä havaintojen jälkeen, jolloin saatettiin myös kysyä kyseisestä havaintosessiosta. Yksi haastatteluista toteutettiin erillisenä. Haastattelut toteutettiin puolistrukturoidun rungon pohjalta (liite B). Haastattelut äänitettiin.

3.4.4 Vaihe 3: Käytettävyysselvitys laajemmalle käyttäjäjoukolle

Vaiheessa 3 kerättiin käytettävyyss- ja käyttäjäkokemustietoa laajemmalla käyttäjäjoukolta täydentämään ja tukemaan vaiheessa 2 kerättyä pääosin laadullista aineistoa. Menetelmänä oli SUS-käytettävyysselvitys, jota käytettiin vaiheessa 2 haastattelujen yhteydessä. Selvitys testattiin kahdella asiantuntijalla ennen kyselyn toteuttamista.

Ennen kyselyyn vastaamista tutkimukseen osallistujalla oli mahdollisuus tutustua tutkimustiedotteeseen. Lisäksi kyselyyn liitettiin johdantoteksti, jotta kysely toimii itsenäisenä tutkimusvälineenä. Lisäksi SUS-kyselyn yhteydessä kysyttiin vastaajilta taustatiedot, joita voidaan hyödyntää tulosten analysoinnissa ja vastaajajoukon kattavuuden ja edustavuuden arvioinnissa. Vaiheesta 2 saatavien oppien ja kokemusten perusteella lisättiin suunnitelman mukaisesti sähköiseen kulutuskorttiin ja sen käyttöön liittyvät kysymykset SUS-kyselyn 10 kysymyksen jatkoksi. Kyselylomakkeen runko on esitetty liitteessä D.

Kysely toteutettiin sähköisenä ja siihen vastattiin anonymisti. Kyselyitä toteutettiin sekä haastatteluiden yhteydessä tutkimuksen vaiheessa 1 että myöhemmin laajemmalle joukolle sähköisen lomakkeen avulla. Myöhemmin toteutettavassa kyselyssä kysyttiin tutkimuksen vaiheen 2 alustavien tulosten perusteella muotoiltuja avoimia kysymyksiä, joilla kerättiin tietoa hyvistä tai positiivisista asioista sekä haasteista ja negatiivisista puolista sähköisessä huumausainekulutuskortissa. Lisäksi kysyttiin näkemyksiä kehittämiskohdeista.

Koko sähköisen toimintamallin kyselyaineiston määrä oli yhteensä 15 osallistujaa. Näistä 6 osallistujaa vastasi haastattelujen yhteydessä vaiheessa 2 ja 9 osallistui laajemmalle joukolle avoimeen anonyymisti toteutettuun kyselyyn vaiheessa 3. Ensimmäisen 6 haastateltavan joukko samalla pilotoi laajempaa kyselyä. Laajempi, vaiheen 3 kysely toteutettiin sähköisesti 4.7.-19.8.2022 Kyselyn kohderyhmänä olivat sähköisen kulutuskortin käyttöön ottaneiden 3:n osaston sairaanhoitajat, lääkärit sekä osastofarmaseutit. Kysely lähetettiin kolmen osaston henkilöstölle, yhteensä 89 vastaanottajalle, mukaan lukien hoitajat, lääkärit sekä osastofarmaseutit. Muistutus kyselystä lähetettiin 9.8.

3.5 Data ja analyysi

Tutkimuksen aikana kerättiin runsaasti etenkin laadullista dataa. Jokaiselta haastateltavalta kerättiin taustatietoja käyttäjäkohtaisten yhtäläisyyksien erojen huomioimiseksi käytettävyyden näkökulmasta (liite C). Lisäksi saatiin mittausdataa työnkuluista sekä SUS-kyselyistä likert-asteikolla. Aineiston analysointia toteutettiin vaiheiden aikana sekä niiden päätteeksi. Analysoinnissa hyödynnettiin sekä laadullisen että määrällisen aineiston analysointimenetelmiä. Vaiheessa 1 haastattelujen perusteella laadittiin työnkulkujen kuvaukset. Nämä esitettiin sanallisesti ja tuottamalla visuaaliset sekvenssikaaviot (liite H). Analyysissa tunnistetut vaiheet, erot ja yhtäläisyydet uuden ja vanhan toimintamallin välillä sekä toimintaprosessien ja työnkulkujen osuus kokonaisuudesta loivat perustan havainnoinnille, haastatteluille, mittauksille ja jatkoanalyysille.

Vaiheessa 2 analysoitiin ja yhdistettiin teemoittelemalla havainnointien, haastattelujen ja kyselyn avulla kerättyä tutkimusaineistoa. Havainnoineista analysoitiin käyttötilanteet ja kirjattiin ja laskettiin: havaitut ongelmat, virheet sekä poikkeavat tapahtumat ja tiettyihin vaiheisiin kulunut aika. Laadullisen aineiston analysoinnin tukena käytettiin affiniteettidiagrammi-menettelmää (Holtzblatt ja Beyer, 2017). Analyysi sisälsi lisäksi kahden toimintatavan vertailua ajankäytön, vaadittujen vaiheiden määrän ja virheettömyyden osalta. Lisäksi yksittäisiä käyttötapauksia ja tilanteita arvioitiin ensisijaisesti laadullisesti. Näissä tapauksissa esimerkiksi ajanmittaustulos voi antaa suuntaa verrattaessa vanhaa ja uutta toimintamallia.

Laadulliseen aineistoon sisältyvät käyttäjien kommentit litteroitiin ja koodattiin teemallisesti. Pohjana käytettiin yleisesti UX-tutkimuksessa käytettyjä teemoja (ongelmat, negatiiviset ja positiiviset kokemukset, tekniset haasteet). Näiden lisäksi esille nostettiin kehittämissuhteet ja eri ryhmien sisällä muodostettiin useita alaryhmiä. Nämä yhdistettiin vanhaan ja uuteen toimintamalliin.

SUS-kyselyn tulosten analysoinnissa (vaihe 2 ja vaihe 3) hyödynnettiin standardoituun menetelmään sisältyvää analysointitapaa ja pisteytystä

(Brooke, 1996). Avointen kysymysten avulla kerättävä aineiston analysoitiin vastaaviin teemoihin kuin haastattelujen aineisto.

Analysoitaessa työkulkuihin kulunutta aikaa vertailuajaksi valikoitiin hetki, jolloin henkilö on avannut lääkekaapin oven, sillä näistä tapauksista saatiin sekä tarkempi ääni- että näköhavainto. Vastaavasti loppuhetkeksi valikoitiin hetki, jolloin lääkevalmiste on palautettu lääkekaappiin. Tämä aikaväli sisältää oletetusti oleellisen kulutuskortin käsittelyn osalta. Kulutuskortin avaamisen ja taittelun takaisin sekä kirjaamisen kynällä tai viivakoodinlukijoilla. Lisäksi aika sisältää kävelymatkan kaapille. Tarkemman arvion saamiseksi on jälkikäteen mahdollista huomioida kävelymatkan vaikutus. Sähköisen toimintamallin osastolla oli kävelymatka keskimäärin hieman pidempi.

Affiniteettidiagrammiin kerättiin haastatteluvastausten perusteella kokemuksia yhteensä 26 eri ryhmään. Vastaavat kokemukset kirjattiin myös taukkolaskentaohjelmaan. Kokemuksia ryhmiteltiin yhteensä noin 350 täydentäen aineistoa myös kyselyn vastauksilla. Tämän lisäksi ryhmiä täydennettiin vastauksilla, jotka toistuivat aineistossa, jotta voitiin tarkemmin karottaa, moniko loppukäyttäjä oli ilmaissut vastaavan asian.

3.6 Muut tarkennukset

Tutkimuslupa

Tutkimukselle haettiin opinnäytetyöntutkimuslupa HUS:n hakuprosessin mukaisesti. Lupahakemukseen lukeutui tutkimussuunnitelma (17 sivua), joka laadittiin työryhmän (liite A) kesken. Tutkimussuunnitelmassa kuvattiin tutkimuksen tavoitteet ja tutkimuskysymykset, tutkimuksen vaiheet ja menetelmät, tutkimuksen eteneminen, tutkimuksen vaikutuksen arviointi ja tutkimuksen eettisyyden arviointi. Diplomityötä on toteutettu tutkimussuunnitelman lähtökohdista. Menetelmät-osion kuvaamisessa on käytetty pohjalla tutkimussuunnitelmaa. Tutkimussuunnitelman mukana oli myös liitteitä, joita käytettiin diplomityötä toteutettaessa esimerkiksi haastattelukysymykset, kyselylomakkeet sekä suostumusasiakirjat. Suostumuslomakkeet kuvasivat tiedot tutkimuksesta sekä henkilötietojen käsittelystä tutkimuksen aikana ja sen jälkeen, ja ne annettiin osallistujille luettavaksi ja allekirjoitettavaksi. Muiden henkilöiden, kuin suostumuksensa tutkimukseen antaneiden henkilötietoja ei kerätty. Kysely toteutettiin anonyymisti, ja sen yhteydessä informoitiin vastaavat asiat kuin muiden tutkimukseen osallistuneiden suostumuslomakkeissa.

Tutkimusasetelman nähtiin olevan eettisesti hyväksyttävä eikä tutkimukselle tarvinnut hakea erillistä eettisen neuvottelukunnan päätöstä. Tutkimuksen tietojen keräämisestä ja säilyttämisestä kuvattiin tutkimuksen osallistujille suunnatuissa tiedotteissa sekä liitteissä. Lupahakemus oli käsiteltävänä 4.3.-25.4.2022

Diplomityöntekijä osuus tutkimuksen toteuttamisessa

Ennen tutkimuksen alkua diplomityöntekijä osallistui tutkimussuunnitelman laatimiseen ja viimeistelyyn sekä esimerkiksi kysymys- ja kyselyliitteiden valmisteluun ja tutkimuksen toteutuksen ideointiin. Diplomityöntekijä lähetti tutkimuslupahakemuksen ja välitti tarvittavat korjaukset. Diplomityöntekijä osallistui myös tutkimukseen osallistujien rekrytointiin sopien mm. aikatauluista yhteyshenkilöiden kanssa ja otti allekirjoitetut suostumukset vastaan ja tiedotti osallistujille tutkimuksesta. Diplomityöntekijä toteutti tutkimuksen aikana haastattelut ja havainnoinnit sekä organisoiki kyselyjen toteutukset osastoilla sekä keräsi ja tallensi tutkimusdatan. Diplomityöntekijä litteroi haastattelujen aineiston sekä suoritti analyysin, laati työnkulut asiantuntija- ja loppukäyttäjähastattelujen sekä havainnoinnin perusteella.

4 Tulokset

Tässä luvussa esitetään tutkimuksen tulokset. Tutkimuksen kohteena olleet työnkulut esitetään kappaleessa 4.1, tulokset käytettävyyksmittauksista kappaleessa 4.2, käyttäjäkokemukset kappaleessa 4.3 ja SUS-kyselyjen tulokset kappaleessa 4.4.

4.1 Työnkulut

Tutkimuksen yhtenä osatavoitteena oli kuvata työnkulut. Tässä luvussa kuvataan sähköistä ja paperista toimintamallia ja näiden välisiä eroja ja yhtäläisyyksiä. Työnkulkujen kuvauksissa esitetään pääasiallista tapahtumaketjua, joka on tavallinen huumausainekirjanpitoon liittyvän loppukäyttäjän tehtävän kannalta. Työnkuluista esitellään visuaaliset kuvaukset sekvenssi-kaavioina liitteessä H.

Kaikkia tutkittuja työnkuluja yhdistävä osa on pakkaskohtainen kulutuskortti, jota käsitellään eri loppukäyttäjien työnkuluissa eri tavoilla. Paperista ja sähköistä huumausaineen kulutuskorttia kuvataan yleisesti ensin ja tämän jälkeen luvissa 4.1.1-4.1.4 käsitellään työnkulkujen eroja ja yhtäläisyyksiä sekä kulutuskorttia loppukäyttäjän näkökulmasta. Kappaleessa 4.1.5 esitetään yleisellä tasolla laajempaa kuvaa työnkuluista.

Paperinen huumausaineen kulutuskortti

Paperinen huumausaineen kulutuskortti muodostetaan sairaala-apteekissa. Huumausainelääkepakkaukseen liimataan tarra, jonka avulla pakkaus ja kulutuskortti voidaan yhdistää. Kulutuskortti toimitetaan osastolle yhdessä lääkepakkauksen kanssa. Viivakoodi sisältää tiedot, jotka yhdistävät kyseisen lääkevalmisteen ja kulutuskortin toisiinsa. Sama tieto on tallennettu sairaala-apteekin toiminnanohjausjärjestelmään. Kun lääkettä valmistellaan jaettavaksi tai annetaan potilaalle, luettaessa pakkauksen 2D-koodi viivakoodinlukijalla, kirjautuu kyseisistä tapahtumista tieto järjestelmään. Paperiselle kulutuskortille kirjataan lisäksi huumausaineiden antotapahtumaa koskevat tiedot manuaalisesti kynällä. Mahdolliset korjaukset tehdään manuaalisesti kynällä. Eräät merkinnät tarvitsevat paperisella kulutuskortilla kaksoiskuittauksen, kuten koko lääkeannoksen hävikki esimerkiksi ampullin rikkoutuessa. Säilytettäessä paperinen kulutuskortti voi olla käärittynä lääkepakkauksen ympärille kuminauhalla tai yksittäiset kulutuskortit voivat olla mapissa. Kulutuskortin esille ottamiseen ja hakemiseen kaapista kuluu aikaa, joka riippuu kulutuskortin säilytystavasta ja etäisyydestä kaapille sekä kaapin avausjärjestelmästä. Kulutuskortin täytyttyä se toimitetaan lääkärille allekirjoitettavaksi. Lopulta lääkärin hyväksymät kulutuskortit toimitetaan sairaala-apteekkiin, jossa ne tarkastetaan ja arkistoidaan tai mahdollisesti vielä palautetaan osastolle takaisin selvitettäväksi.

Sähköinen huumausaineen kulutuskortti

Sähköinen huumausaineen kulutuskortti on paperisen kulutuskortin korvaava toiminnallisuus Apotti-potilastietojärjestelmässä. Sähköinen kulutuskortti näyttää vastaavat asiat, joita paperinenkin kulutuskortti näyttää mutta myös muuta tietoa. Merkittävin ero on, että sitä voi lukea suoraan näytöltä omasta välilehdestä eikä tarvitse lukea erillistä paperia. Lisäksi sen kirjaus-tila ei ole fyysisesti rajallinen toisin kuin paperisella kulutuskortilla. Kulutuskortin kirjaaminen tapahtuu osittain automaattisesti 2D-koodeja lukemalla, ja osa sen toiminnoista, kuten muokkaus tapahtuu erillisten painikkeiden avulla. Kulutuskorttiin pääsee esimerkiksi työtilan yläkulmassa sijaitsevan valikon kautta (kahdella klikkauksella), lukemalla pakkauksen tunnisteiden tai syöttämällä koodin manuaalisesti. Myös toisen kulutuskortin kautta voi lukea pakkauksen tunnisteiden. Kulutuskortin voi löytää myös hakutoiminnolla ja sen voi kiinnittää valikkoon, jolloin siihen pääsee nopeammin. Useita kulutuskortteja voi olla samanaikaisesti avattuina eri välilehdillä.

Kulutuskortti sisältää muutamia toimintoja, joihin pääsee hiirellä klikkaamalla. Näitä ovat esimerkiksi tapahtuman luominen, tapahtuman peruminen, kommentoiminen, hävikin tarkistuskuitaus. Näistä toiminnoista voi edelleen valita valikoista vaihtoehtoja tai kirjata tekstiä. Sähköisellä kulutuskortilla voi olla näkyvillä myös tapahtumatyyppejä, jotka voivat olla väliaikaisia ja eivät vaikuta saldoon. Esimerkiksi odottava lääkkeenanto -merkintä poistuu näkyvistä, kun lääke on annettu. Myös väliaikaisista tai poistetuista tiedoista jää jälki järjestelmään. Saldotiedot ilmaisevat automaattisesti kulutuskortin tilanteen: pakkauskoon, käytetyn määrän, hävikin määrän ja jäljellä olevan määrän. Lisäksi kulutuskortilta pääsee linkin avulla lääkemääräykseen. Kulutuskortilla on myös linkki, jonka kautta pääsee lomakkeeseen, josta löytyy koottuja tietoja, kuten raporttitiedot ja antoajat.

Toimintamallien keskeisimmät erot:

- Paperinen kulutuskortti on fyysinen dokumentti ja sähköistä kulutuskorttia käytetään tietojärjestelmän käyttöliittymän kautta hyödyntämällä viivakoodinlukijoita, näppäimistöä sekä hiirtä tietojen syöttöön.
- Kulutuskortin lääkkeenannotiedot merkitään automaattisesti, kun luetaan viivakoodi. Niitä voidaan lisätä myös manuaalisesti tapahtumina. Paperiselle kulutuskortille kirjoitetaan tiedot manuaalisesti kynällä.
- Erona paperiseen kulutuskorttiin hävikin tapahtuessa - oli kyseessä mittatappio tai kokonainen lääkeannos - tarvitaan aina kahden henkilön kuitaus. Paperisessa kulutuskortissa ei tarvita kaksoiskuitausta mittatappion kuitaamiseen.

4.1.1 Sairaala-apteekin lääketoimitus

Sekä vanhalla järjestelmällä että uudella järjestelmällä ovat työnkulun alun vaiheet samat. Sairaala-apteekin toiminnanohjausjärjestelmää, jota käytetään paperisessa toimintamallissa, käytetään myös Apotti-järjestelmän ohella kulutuskorttia muodostettaessa ja arkistoidessa. Kulutuskortin muodostaminen alkaa sairaala-apteekin toiminnanohjausjärjestelmässä, jossa järjestelmä valitsee automaattisesti ennalta kirjattujen tietojen perusteella, muodostetaanko kyseiselle osastolle paperinen vai sähköinen kulutuskortti. Paperinen huumausaineen kulutuskortti edellyttää tulostamisen mahdollisine lisäsiivuneen. Lisäsiivut koskevat lääkkeitä, joita kulutetaan niin monia annoksia, etteivät kaikki merkinnät mahdu yhdelle lomakkeelle, esim. oraaliliuokset voivat olla tällaisia. Tulostusvaiheet ja ylimääräinen liikkuminen kuluttavat aikaa. Kulutuskortin lisäksi tulostetaan 1D-viivakoodi. Sähköisessä toimintamallissa tulostetaan 2D-datamatriisi. Liimaaminen tehdään teknisistä syistä eri tavalla. 1D-viivakoodi ja 2D-viivakoodi yhdistävät lääkepakkauksen ja kulutuskortin toisiinsa. Viivakoodien tulostaminen vastaa toisiaan työnä, mutta 1D-viivakoodi (lääketarra) liimataan pakkaukseen (ei pakkauksen oman 2D-koodin päälle).

Vanhassa prosessissa luetaan viivakoodi vain kerran. Sairaala-apteekin toiminnanohjausjärjestelmässä tulostettu 2D-koodi luetaan erikseen Apotissa, jolloin muodostuu sähköinen kulutuskortti. Apotissa on mahdollista lisätä kommenttiin toimitusosoite. Tämä kenttä ei ole rakenteinen, vaan kentälle kirjoitetaan vapaamuotoista tekstiä.

Erona, että vanhassa toimintamallissa lääkepakkauksen mukaan liitetään paperinen kulutuskortti, ja uudessa toimintamallissa kulutuskortin tiedot löytyvät tietojärjestelmästä. Sähköisessä toimintamallissa kulutuskortin pakkaamisesta laatikkoon ja sen viemisestä edelleen lääkekaappiin ei tarvitse erikseen huolehtia.

Otettaessa palautettu kulutuskortti vastaan sairaala-apteekissa, on molemmissa toimintamalleissa aluksi sama vaihe. Sähköinen järjestelmä edellyttää lääkärin kuittauksen. Paperisesta kulutuskortista allekirjoitus todeksi tehdyn kynällä.

Paperisessa merkinnät ovat yksilöllisellä käsialalla tehtyjä, mikä vaikuttaa luettavuuteen. Korjaukset tehdään yliviivaamalla virheellinen tieto ja tarvittaessa kommentoimalla. Saldot lasketaan manuaalisesti. Sähköisessä merkintätiedot ovat vakio- tai muotoisia ja rakenteisia. Kommentointi on vapaamuotoinen ja ei ole tapahtumakohtainen eikä rakenteinen. Saldot lasketaan sähköisessä kulutuskortissa automaattisesti. Tiedot käsitellään molemmissa tapauksissa myös lääketilausjärjestelmässä. Tämä tietojen vienti järjestelmään on myös päällekkäinen (kaksinkertainen) työvaihe.

Vanhassa toimintamallissa on fyysinen varasto, johon arkistoidaan paperiset kulutuskortit. Sähköisessä järjestelmässä arkistoidut kulutuskortit tallennetaan tietokantaan. Sähköinen arkistointi mahdollistaa tehokkaamman

tiedonhaun ilman liikkumista kulutuskorttien luokse. Palautetun kulutuskortin osalta työvaiheet liittyvät ensisijaisesti sen käsittelyyn sekä mahdolliseen selvittämistyöhön. Nämä työvaiheet eroavat oleellisesti sähköisellä ja paperisella toimintamallilla, koska paperisessa toimintamallissa kulutuskorttia on siirrettävä fyysisesti tarvittaessa osastolle ja arkistoon, mihin myös kuluu aikaa. Sähköisessä arkistoinnissa tiedot siirtyvät sähköisesti. Myös tiedonhaku sähköisessä toimintamallissa on tehokkaampaa.

Toimintamallien keskeisimmät erot:

- Kulutuskortin muodostaminen: tulostetaan paperinen vs. muodostetaan sähköinen kulutuskortti järjestelmään
- Kulutuskortin kuljettaminen osastolle: toimitetaan fyysisesti osastolle lääkkeiden mukana vs. voidaan avata osastolla tietojärjestelmästä
- Kulutuskortin palautuminen sairaala-apteekkiin: toimitetaan fyysisesti sairaala-apteekkiin vs. kulutuskortti on tietojärjestelmässä tallennettuna
- Kulutuskortin arkistointi: fyysinen arkisto vs. sähköinen arkisto tietojärjestelmässä

4.1.2 Lääkkeen valmistelu ja antovaihe vuodeosastoilla

Sekä paperissa työnkulussa että sähköisessä työnkulussa käytetään Apotti-järjestelmää. Molemmista työnkuluissa näin ollen monet työvaiheet ovat samat. Apotissa käytetään viivakoodin lukijaa tunnistettaessa annettava lääke ja potilas. Työnkulku, jossa hyödynnetään viivakoodinlukijoita edistää lääkitysturvallisuutta, koska tällöin voidaan myös teknisesti varmistaa oikean lääkkeen menevän oikealle potilaalle. Viivakoodit luetaan sekä valmisteluvaiheessa että potilashuoneessa annettaessa lääke potilaalle Rover-sovelluksella. Häätötilanteessa voidaan kuitenkin lääke antaa tekemällä manuaaliset antokirjaukset. Joka kerta kun viivakoodit luetaan ja hyväksytään, syntyy myös sähköiseen kulutuskorttiin automaattisesti merkintä. Kun annetaan yksittäinen lääke yhdelle potilaalle tarvittaessa, työnkulku eroaa hieman säännöllisesti annettavista, sillä hoitaja ei välttämättä tällöin lisää erikseen lääkelasiin viivakoodia antoa varten.

Paperissa kirjanpidossa kulutuskortin tapahtumamerkinnot ja kuittaukset tehdään manuaalisesti paperille. Viivakoodeja luettaessa ei synny merkintätietoja kulutuskorttiin, vaan muualle Apotin tietoihin, kuten lääkkeenantotietoihin. Sama periaate kuitenkin lääkitysturvallisuuden osalta toteutuu viivakoodia lukemalla, eli varmistetaan näin tunnisteiden avulla, että oikea lääke menee oikealle potilaalle. Viivakoodin luku on mahdollista myös kokonaan ohittaa. Paperisessa kirjanpidossa tulee huumausaineen kulutuskortti ottaa esille kaapista kirjaamista varten. Koska lääke pitää hakea kaapista joka tapauksessa, ylimääräiseksi vaiheeksi tulee kulutuskortin ottaminen esiin ja avaaminen sekä laittaminen takaisin paikoilleen. Myös mahdollinen korjaamisen vuoksi voi olla tarvetta hakea kulutuskortti esiin kaapista.

Eräs sähköisen kulutuskortin eroista on näin ollen, että kulutuskortin tiedot tallentuvat automaattisesti samalla, kun tietoja lisätään potilastietojärjestelmään lääkkeen valmistelu- ja antovaiheessa. Nämä tapahtuvat pääasiassa viivakoodeja lukemalla. Vastaavasti sähköisen kulutuskortin tietoja voidaan katsella suoraan näytöltä.

Sähköisessä kulutuskortissa lääkkeen antokirjaukset ja kuittaukset tapahtuvat automaattisesti 2D-koodeja luettaessa. Ennen antokirjauksia syntyvät myös odottavat antokirjaus- ja mahdolliset hävikkimerkinnot.

Manuaalisesti muokkaukset tehdään, kun tarvitsee korjata, täydentää tai kommentoida tietoja, esimerkiksi lisätessä puuttuva mittatappio. Paperisessa kulutuskortissa nämä kirjataan kynällä ja vain korjaukset kaksoiskuitataan. Sähköisessä kirjanpidossa tapahtumat kirjataan sähköisesti ja kirjaukset tapahtuvat rakenteisesti. Sähköisessä tehdään lisäksi kaksoiskuittaus kirjattaessa hävikkiä.

Lääkevalmisteiden erot vaikuttavat työnkulkuihin ja kirjaustapahtumiin, koska esimerkiksi injektioilla voi syntyä mittatappiota. Myös oraaliliuoksella syntyy mittatappiota pulloon, kun se on käytetty loppuun. Lääkkeitä voidaan antaa lääkemääräyksen mukaisesti tietyinä ajankohtana, esimerkiksi aamulla listalääkkeitä, tai tarvittaessa.

Toimintamallien keskeisimmät erot:

- Kulutuskortin säilyttäminen: esimerkiksi lukitussa kaapissa vs. tietojärjestelmässä.
- Kulutuskortin käsittely: otetaan esille esimerkiksi lääkepakkaukseen kuminauhalla kiinnitetty kulutuskortti vs. avataan tietokannasta.
- Varmistuminen tapahtuu vertaamalla pakkaus- ja paperisen kulutuskortin tietoja vs. koodi lukemalla.
- Kulutuskortin lukeminen: edellyttää paperisen kulutuskortin esille ottoa, ja kirjaukset tehdään yksilöllisellä käsialalla vs. luettavissa päätteeltä sähköisen kulutuskortinmerkintöjä.
- Kulutuskortin siirtäminen: siirretään fyysisesti paikasta toiseen vs. sähköinen tietokanta. Sähköistä kulutuskorttia voidaan käsitellä päätelaitteelta tietoverkon kautta. Päätelaitteen sijainti rajoittaa.
- Kulutuskortin kirjaaminen: kynällä kulutuskorttiin vs. pääasiassa lukemalla viivakoodi tai manuaalisesti kirjaamalla koneella.
- Sähköisessä kulutuskortissa hävikin todentamiseen tarvitaan kahden henkilön allekirjoitus. Paperisessa kulutuskortissa tätä ei edellytetty.

4.1.3 Koordinaatio ja tiedonhallinta osastofarmaseutin näkökulmasta

Tehtäessä inventaariota molemmissa tapauksissa siirrytään lääkekaapille ja otetaan lääkevalmiste esille. Lääkevalmisteen jäljellä oleva määrä lasketaan tai oraaliliuoksen tapauksessa arvioidaan.

Paperisen kulutuskortin esiin ottaminen, käsittely ja takaisin laittaminen on fyysinen aikaa vievä toimenpide. Sähköistä kulutuskorttia ei tarvitse erikseen hakea tai käsitellä ja viedä takaisin kaappiin, mutta on siirryttävä viivakoodinlukijoiden ja kulutuskortin luokse. Paperisen kulutuskortin lukeminen edellyttää käsialan tulkitsemista, kun taas sähköisessä kulutuskortissa tätä haastetta ei ole. Paperisen kulutuskortin saldo on laskettava manuaalisesti. Sähköisen kulutuskortin saldo saadaan automaattisesti. Joskin saman inventoinnit useasti peräkkäin tehdessään kulutuskorttien ja pakkausten tilanne voi jäädä myös jossain määrin inventoijien mieleen, ja kortin edellisen kerran lukema voi olla merkittynä, joten korttia ei tarvitse tarkastaa aina alusta alkaen.

Paperisessa toimintamallissa toisen osaston kulutuskorttien tarkastelemiseksi on siirryttävä kyseiselle osastolle. Sähköisessä mahdollista saada lisätietoa saatavilla suoraan kulutuskortin linkeistä ja raporttien kautta siirtymättä eri osastoille. Mahdollinen selvitystyö on osittain manuaalinen prosessi ja osittain perustuu saatavilla oleviin tietokantoihin ja järjestelmiin. Paperisessa kulutuskortissa kaikkea vastaavaa tietoa ei ole yhtä hyvin saatavilla samasta paikasta, koska esimerkiksi toisia saman valmisteen kulutuskortteja on välillä erikseen katseltava selvitystyötä tehdessä.

Otettaessa esille useampia valikoituja kulutuskortteja, kuluu mahdollisesti paperisessa toimintamallissa enemmän aikaa, sillä hakeminen on työlämpää, kun hakua ei voi suodattaa. Sähköisen kulutuskortin haku ja suodatustoiminnot tehostavat hakua. Lisäksi raporttien kautta voi löytää tietyillä hakukriteereillä kulutuskortteja. Esimerkiksi tähdellä voi merkitä suosikiraportteja. Tai voi hakea kulutuskortit, joita ei ole lääkäri tai farmaseutti kuitannut, tyhjät kulutuskortit tai avoimena olevat kulutuskortit. Voi myös laatia omia suodatustoimintoja. Sarjanumeron kautta kulutuskortin raportin saa auki.

Tyhjän sähköisen kulutuskortin muodostaminen on yksinkertaisempi toimenpide kuin paperisella. Paperinen kulutuskortti tulee tulostaa ja viedä paikalleen. Sähköisessä toimintamallissa muodostettu kulutuskortti avataan ja lisätään tieto avaamisesta kommenttikenttään.

Toimintamallien keskeisimmät erot:

- Kulutuskortin säilyttäminen, käsittely, lukeminen ja siirtäminen (vrt. edellä)
- Kulutuskorttien selvitystyö: Haettava paperinen kulutuskortti, joka voi sijaita myös toisella osastolla vs. Sähköinen kulutuskortti sijaitsee tietokannassa eikä tarvitse kulkea kulutuskortin luokse. Käytettävissä raporteja, joiden avulla voi hakea kulutuskortteja.

4.1.4 Lääkärin suorittamat työvaiheet kulutuskortin tietojen tarkistamiseksi

Sähköisen kulutuskortin haku tapahtuu Apotissa esimerkiksi Kirjasto-toiminnon kautta. Haussa voi käyttää suodatustoimintoja, joiden avulla voidaan löytää oikea raportti, ajaa se katseltavaksi ja noutaa sieltä edelleen kulutuskortit allekirjoitettavaksi. On mahdollista myös muodostaa suosikkiraportteja ja kiinnittää huumausainekulutuskortti näkyville valikkoon.

Paperisen kulutuskortin allekirjoittaminen on mahdollista tehdä paperiin avaamatta tietojärjestelmää. Sähköinen allekirjoitus on tehtävissä kulutuskortin kuittaustoiminnon kautta.

Toimintamallien keskeisimmät erot:

- Paperiset kulutuskortit allekirjoitetaan manuaalisesti vs. sähköiset klikkaamalla.
- Paperinen kulutuskortti muistuttaa itse itsestään vs. sähköinen kulutuskortti on muistettava käydä allekirjoittamassa.
- Paperiset kulutuskortit ovat saatavilla pöydältä vs. sähköiset edellyttävät siirtymistä kulutuskortin luokse raporttityökalun kautta.
- Paperiset kulutuskortit voi allekirjoittaa vain siellä, missä ne ovat vs. sähköiset kulutuskortit voi allekirjoittaa eri työpisteiltä.

4.1.5 Kokonaiskuva tutkituista työkuluista

Validointivaiheessa tavoitteena oli selvittää myös yksittäisiä työkulkuja laajempaa kokonaiskuva, jotta voitiin muodostaa käsitys työkulkua laajemmasta kontekstista esimerkiksi eri toimijoiden roolien välisestä tiedonvaihdosta, kulutuskortin säilyttämisestä ja kuljettamisesta toimintamallien erojen vertailemiseksi. Kokonaiskuva esitetään liitteessä E. Kokonaiskuva käytettiin myös validointivaiheessa haastattelun apuna, kuten myös yksinkertaista luonnosta tilojen pohjapiirroksesta, joka visualisoi liikkumista sairaalan osastolla.

4.2 Käytettävyyssmittaukset ja kokemukset

Tässä kappaleessa esitetään havaintojen ja havaintosessioiden yhteydessä suoritettujen mittauksien ja haastattelujen tulokset sekä kyselyiden laadullisten vastausten tulokset. Kappaleessa 4.2.1 esitetään käytettävyyssmittauksien tulokset. Näistä esitetään erityisesti saadut tulokset tehokkuudesta ja virheettömyydestä. Kappaleessa 4.2.2 esitetään käyttäjäkokemukset, joita kerättiin haastatteluiden ja kyselyjen avulla.

4.2.1 Käytettävyyssmittaukset

Lääkkeen valmistelu ja antovaihe hoitajan näkökulmasta

Ero tehokkuudessa arvioitiin 1) vertaamalla kokonaisaikoja paperisen (P) ja sähköisen toimintamallin (S) välillä (taulukko 2); sekä 2) mittaamalla ja arvioimalla paperisen toimintamallin kulutuskortin kirjaamiseen ja käsittelyyn käytettyä aikaa. Kokonaisvertailun perusteella saatiin tulokseksi, että sähköinen toimintamalli on selvästi nopeampi. Lisäksi arvioitiin välivaihetta, jossa paperiseen kulutuskorttiin kirjattiin antotiedot. Paperisen kulutuskortin kirjaamisajan mediaani oli 25 sekuntia (n=6). Tämän lisäksi paperiseen kulutuskortin kirjaamista ennen ja sen jälkeen tapahtuu kulutuskortin mekaanista käsittelyä. Vaihe vie havaintojen perusteella aikaa arviolta keskimäärin 10-20 sekuntia. Tämä vaihe voi olla myös osittain päällekkäinen muiden vaiheiden kanssa, esimerkiksi noudettaessa lääke kaapista ja vietäessä se takaisin, joten se ei aina täysimääräisesti kerrytä kokonaisaikaa. Paperisen kulutuskorttien työnkulkujen kokonaisaikojen ero paperisen ja sähköisen toimintamallin välillä oli noin 27 sekuntia kaikilla mitatuilla suorituksilla (n = 12). Tämän lisäksi ajanmittaukset tuottivat yksityiskohtaisempaa tietoa välivaiheiden ajoista.

Taulukko 2. Lääkkeenjaon tehokkuusero mitattuna työnkulkujen kokonaisajan erotuksena. (P = paperinen kulutuskortti, S = sähköinen kulutuskortti)

	RYHMÄ P (n=7)	RYHMÄ S (n=5)	Erotus (P-S)
	kokonaisaika, s	kokonaisaika, s	aika, s
Keskiarvo	107,1	80,4	26,7
Mediaani	102,0	75,0	27, 0
Keskihajonta	38,0	20,6	

Taulukko 3. Lääkkeenjaon työnkulun aikana havaittuja yksittäisiä poikkeuksia, joilla oli vaikutusta ajanottoon (kokonaisaikaan tai väliaikaan).

Työnkulku	Poikkeavia tilanteita
Paperinen	<ul style="list-style-type: none"> - Lääkkeen jako lääkelasiin ennen tai jälkeen kulutuskortin kirjaamisen - Sairaanhoidaja laski pakkauksen lääkkeet - Työnkulun aloitus muualla kuin lääkehuoneen työpisteellä - Yksi lääkkeenanto oli tarvittaessa annettava, muut listalääkkeitä - Sairaanhoidaja ei käyttänyt jakovaiheessa viivakoodinlukijoita - Viive kulutuskortin kirjaamisessa - Pakkauksen viimeinen lääke, jonka jälkeen seurasi täyden kulutuskortin laskenta työnkulun aikana - Tarran kiinnittäminen lääkelasiin kaappiin laitton jälkeen
Sähköinen	<ul style="list-style-type: none"> - Ruuhkaa kaapille mentäessä - Lääkepakkauksen viimeinen lääke, jonka jälkeen tyhjän pakkauksen hävitys - Sairaanhoidaja avasi kulutuskortin tai ei avannut kulutuskorttia - Sairaanhoidaja laski pakkauksen lääkkeet - Uuden pakkauksen aloittaminen, jolloin hoitaja tarkisti myös oliko avattua lääkepakkausta - Lääkelasin ottaminen laatikosta - Lääkelasi valmiina toisella hoitajalla - Lääkkeen antokirjaus lääkehuoneessa

Virheitä ei havaittu havaintojen aikana. Poikkeavia tilanteita, jotka kuuluivat normaaliin toimintaan sattui monia, ja ne vaikuttivat myös työnkulkujen kokonaisaikaan. Mediaanityönkululla ei havaittu merkittäviä poikkeamia (taulukko 3). Tilanteeseen liittyvät poikkeamat, kuten kirjaamisen pitkittyminen lisäävät etenkin kauemmin kestäneiden suoritusten kestoa. Sellaiset poikkeamat, jotka eivät liittyneet suoritukseen huomioitiin erikseen. Poikkeamat (taulukko 3) olivat luonteeltaan sattumanvaraisia rutiinitilanteita, mahdollisesti myös tapauskohtaisia tilanteita, jotka edellyttivät päätöksentekoa ja ylimääräistä toimintaa (esimerkiksi tietojen selvittämistä, toimintaa aloitettaessa uusi pakkaus tai käytettäessä viimeinen lääkevalmiste). Lisäksi oli yksilöllisiä toimintatapoja, kuten lääkkeiden rutiininomainen laskeminen tai erot työvaiheiden järjestyksessä.

Rover-mobiilisovelluksen käytön vaiheista kuultiin ja sen käyttöä havainnoitiin simuloidusti haastattelujen yhteydessä. Lääkkeen antokirjaus mobiilisovelluksella toteutettiin myös lääkehuoneessa lääkkeenjaon yhteydessä ilman potilasta. Kyseiset tilanteet eroavat kuitenkin mobiililaitteen käytöstä potilaan läsnä ollessa potilashuoneessa. Roverin käytön vaiheet on kuvattu liitteessä F.

Tutkimuksen aikana oli myös mahdollista havainnoida viittä epäselvää tuoretta virhekirjaustapausta tai puutetta. Kaksi näistä oli jo ennestään

vireillä, mutta korjaamatta, mikä tuli ilmi inventaarion aikana. Kaksi tapausta ilmeni ja selvisi alustavasti havainnoinnin aikana.

Lääkekaapin inventointi

Inventaarion keston mittaaminen toteutettiin havainnoimalla sähköisen ja paperisen toimintamallin luonnollisessa tilanteessa tapahtunutta suoritusta. Inventaariot kestivät noin 10 ja 20 min keskusteluosuuksineen. Molemmissa tapauksissa lääkekaapit inventoitiin rutiinisuuksina alusta loppuun. Merkittävin ero mekaanisessa työskentelyssä on, että paperisessa käsitellään paperista kulutuskorttia ja käsin tehtyjä merkintöjä, ja sähköisessä avataan koodin avulla sähköinen kulutuskortti. Paperinen kulutuskortti on mahdollista inventoida kaapilla, ja sähköisessä on kaapin valmisteet inventoitava viivakoodilukijan luona, jolloin aikaa kuluu inventoidessa kaapin ja tietokoneen välillä liikkumiseen. Mittauksista ei saatu tarkkaa vertailuaikaa tuloksen päättelemiseksi, koska työnkuluissa ja useissa muissa tekijöissä oli eroja ja vertailuja toteutettiin vain yksi. Lisäksi inventointisuoritusten aikana käytiin aiheeseen liittyvää keskustelua. Otoksista saatiin eroja huomioimatta hieman nopeammat vertailuajat sähköiselle ja havaintojen perusteella sähköinen toimintamalli on nopeampi tai mahdollista toteuttaa nopeammin kuin paperinen, etenkin jos kävelymatka kaapin ja viivakoodinlukijan välillä on lyhyt. Molemmista inventoinneista tavoitteet saavutettiin, eikä virheitä inventointitehtävissä havaittu. Inventointien ohella käytiin läpi mahdolliset aiemmat kirjauspuutteet, jotka olivat selvitettävänä.

Puuttuvan kirjauksen selvittäminen

Selvitystyötä havainnoitiin sähköisen toimintamallin osalta alusta loppuun oikeassa tilanteessa. Paperista toimintamallia havainnoidessa ei vastaavaa tilannetta tapahtunut. Havainnoitu selvitystyö kesti noin 7 minuuttia. Tapauksessa oli huomattu aiemmin aamulla kulutuskortista puuttunut ampulli. Selvitystyön aikana farmaseutti haki ja suodatti raportin ja valmisteiden perusteella potilaita, jotka olleet sisällä osastolla viimeisen 7 päivän aikana. Hän kävi läpi hakutuloksia verraten lääkkeenantoja, jotka olivat sattuneet aikavälille, jolta merkintä puuttuu. Hän kertoi samalla selvitystyön aikana tilanteesta ja mitä työkaluja käyttää.

4.2.2 Käyttäjäkokeemukset

Haastatteluaineiston ja kyselyaineistojen analyysin perusteella ryhmiteltiin käyttäjäkokeemukset. Seuraavassa esitetään käyttäjäkokeuksia pääryhmittein. Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää käytettävyyttä etenkin tehokkuuden ja virheettömyyden osalta taulukossa 5 esitetään keskeisiä käytettävyyteen liittyviä kokemuksia.

Taulukko 4: Loppukäyttäjien kokemuksia sähköisen kulutuskortin käytöstä. Luku n kertoo moniko vaiheen 2 haastateltava tai vaiheen 3 kyselyyn vastannut ilmaisi ainakin yhden kokemuksen nopeutumisesta, helppoudesta, selkeydestä, virheistä ja injektioiden työnkulun haasteista.

Pelkistettyjä esimerkkivastauksia haastatteluista ja kyse-lyistä useiden eri henkilöiden vastauksista.	Haastatel- tavat (n = 7)	Kysely (n=9)
<p>Nopeutuminen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nopeuttaa lääkkeen antoa kiireessä. - Nopeuttanut lääkkeen antoa. - Nopeuttaa kun lääke suun kautta. - Nopeuttaa huomattavasti meidän työtä. - Nopeuttaa työskentelyä huomattavasti. - Mikäli hävikkiä ei synny, on erittäin hyvä ja nopeuttaa työntekoa. - Nopeuttaa, tietyt asiat jo koneella, määrääjä automaattisesti. - Hoitajat saa nopeammin jaettua lääkkeit, kun ei mene aikaa kirjoittamiseen, kuka kirjoittanut automaattisesti. 	5/7	3/9
<p>Helppous</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tablettien jakaminen on selkeää ja helppoa. - Tablettimuotoinen ei pysty yksinkertaistamaan, se on niin helppo. - Helppous, kaikki samassa paikassa ei tarvitse käyttää paperisia kortteja. - Sähköinen löytyy helpommin numeron perusteella. - Peruskirjaaminen on helppoa, suurin osa merkinnöistä muodostuu automaattisesti eikä kortin täyttämiseen tarvitse juurikaan kiinnittää huomiota. - Niiden seuranta varmaan helpompaa, koska joka päivä lasketaan. - Selvitystyö on helpottunut huomattavasti. - Onhan se paljon helpottunut. - Kulutuskortti on selkeä ja helppo ollut oppia. 	7/7	3/9

<p>Selkeys Mainitsi selkeyden sähköisen kulutuskortin hyvänä puolenä</p> <ul style="list-style-type: none"> - Selkeä järjestelmä, kun sen oppii käyttämään. - Käsialat olivat mitä oli, on selkeämpi ja luotettavampi. - On selkeä ja helppo ollut oppia. - Kaikki selkeästi luettavissa, kun automaattisesti kirjautuu, ennen ei saanut selvää käsialasta. - Tieto on selkeästi luettavissa, kaikki näkyy selkeästi. - Tablettien jakaminen on selkeää ja helppoa. 	5/7	1/9
<p>Virheet Mainitsi ainakin yhden virhetilanteen tyyppin Myönteinen virheisiin liittyvä näkemys</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nopeampi ja luotettavampi ei varmaan virheitä tule niin paljon, ainakaan uskoisi. - Tiedot automaattisesti saatavilla, turvallisuuskysymyskin. - Selvitettäviä asioita paljon vähemmän. - Saadaan puutteelliset kirjaukset nopeammin ja aikaisemmin kuin paperiversiolla. - Tiedonhaku ja selvityshommat nopeammin. - Tulee varmasti dokumentoitua tiedot sähköisyyden myötä. - Kaikki tulee näkyväksi, kirjautuu jos tehty tai ei tehty. - Luotettavampi, tulee ainakin johonkin tilaan, tulee jako vaiheessa dokumentointi. - Selvitettävää vähemmän, automaatio, QR, viivakoodinluku, ei unohduksia. - Hävikit tai väärä määrä, kortti vs. paketti, helpompi löytää. - Seuranta varmaan helpottunut, koska joka päivä laskeaan. - Virheitä vähemmän, kun viivakoodilla automaattisesti koneelle. - Virheitä on huomattavasti vähemmän. - Selvitettäviä asioita paljon vähemmän. - Kulutuskortin säilyttäminen parantunut huomattavasti. 	7/7 7/7	7/9 1/9

Haasteena injektoiden työnkulku		
<p>Mainitsi työnkulkuun liittyvän haasteen.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lääkejäämän todentaminen joskus haasteellista, kun kollegat varattuina. Itse huolehdittava, että tulee merkittyä. - Hävikin merkkäminen ja esim. lattialle pudonneen tabletin merkkäminen vaikeampaan, kun niitä ei ole niin usein. - Jos lääke menee hävikkiin tai punainen lappu katoaa niin kirjaaminen haastavampaa. - Pitää olla erittäin tarkka mitä kirjaa, koska sähköisessä kirjaamisessa jää aina näkyvä jälki mitä on kirjannut. korjaaminen on monen mutkan takana, joten on toimitettava harkitusti ennen kuin painaa hyväksy nappulaa. - Hävikin syntyessä (esim. im-pistos) on tarpeettoman monimutkainen, joutuu palaamaan lääkkeenjakooneelle uudelleen ja tarvitsee vielä kollegankin paikalla, unohtuu helposti. - I.m. pitää monella tavalla käsitellä, muistettava hävikki ja pyytää kollegalta kuittaus, monimutkaista. - Jos klikkaa viimeistellyksi ei voi enää laittaa hävikkää vaan manuaalisesti. - Saa nopeammin avattua hävikkikohdan, jos joku kansliassa läsnä (ennen vuoron päättymistä). - Kaksoiskuittaus unohtuu, jos ei tee heti. 	4/4	6/9

Sähköisen huumausaineen kulutuskortin positiiviset kokemukset

Tehokkuus

Kokemukset lääkkeenjaon nopeutumisesta ja helppoudesta:

Sähköinen kulutuskortti nopeuttaa ja helpottaa työskentelyä. Nopeutuminen liittyi erityisesti tabletti- ja kapselimuotoisiin valmisteisiin ja työskentelyyn osastolla. Sähköistä kulutuskorttia pidettiin nopeampana, koska ei tarvitse erikseen kirjoittaa vaadittavia tietoja kulutuskortille (5). Tiedot siirtyvät automaattisesti, kun luetaan viivakoodeja. Tehostuminen ei koske kaikkia valmistemuotoja, kuten lihakseen pistettäviä (i.m.), joiden valmistelu- ja dokumentointivaiheen työnkulku eroaa ja on monivaiheisempi. Osa hoitajista arvioi, että potilas saa lääkkeensä nopeammin (2) ja aikaa säästyy (2).

Myös inventointi, tiedonhaku ja selvitystyö ovat nopeutuneet ja helpottuneet kokemusten mukaan. Samalla pidemmän aikavälin jatkuva työ, kuten seuraaminen on helpottunut. Puutteelliset kirjaukset löytyvät nopeammin kuin paperisella toimintamallilla. Puuttekirjaukset lisäävät myös työtä. Toisaalta myös säännöllinen, päivittäinen inventaariolaskenta on mahdollisesti helpottanut selvitystyötä.

Tehostuminen liittyy myös moniin yksittäisiin toiminnallisuuksiin, joita sähköinen kulutuskortti mahdollistaa; esimerkiksi kellonaika tallentuu automaattisesti. Inventointeja tehdessä ei tarvitse samalla käsitellä paperisia kulutuskortteja, vaan antokirjauksia voi suoraan vertailla sähköisen kulutuskortin tietoihin näytöltä.

Kulutuskorttien arkistointia pidettiin aiempaa helpompana. Myös kulutuskortin allekirjoittaminen klikkaamalla pidettiin yksinkertaisempana kuin kynällä. Kaikki (4/4) haastatellut sairaanhoitajat mainitsivat erityisesti tabletti- ja kapselimuotoisen lääkkeen kulutuksen kirjaamisen nopeutuneen ja helpottuneen ja kyselyyn vastanneista sairaanhoitajista 3/7. Kaikista kyselyyn vastaajista 3/9 mainitsi positiivisena seikkana nopeutumisen, 3/9 mainitsi helpottumisen ja 6/9 nopeutumisen tai helpottumisen. Myös esimerkiksi lääkekaapin inventaarion ja kulutuskortin puutteellisten kirjausten selvitystyön arvioitiin nopeutuneen ja helpottuneen.

Muut vastaajat, jotka eivät maininneet nopeutumista tai helpottumista, mainitsivat potilasturvallisuuden tai jonkin työtä lisäävän tekijän poistumisen (käsi-alan tulkinnan, korttien täytön ja käsittelyn) sekä virheiden ja puutekirjausten vähenevän. Myös lääkekaapin inventaarion ja kulutuskortin puutteellisten kirjausten selvitystyön arvioitiin nopeutuneen (2) ja helpottuneen (3).

Kokemukset kirjausvirheistä ja niiden käsittelystä:

Virheiden yleisyydestä ei tutkimusmenetelmillä saatu kvantitatiivista tietoa ja vain vähän arvioita (taulukko 4). Haastatteluaineiston mukaan virhe ja puutekirjauksia on huomattavasti vähemmän kuin aiemmin. Virheitä on vähemmän, kun luetaan viivakoodit. Myös selvittävää on vähemmän. Kulutuskortista johtuvia virhetilanteita kuitenkin esiintyy. Sähköisen kulutuskortin myötä tulee näkyvämmäksi, onko työvaihe tehty vai ei. Puuttuvia kirjauksia on vähemmän, koska automaation vuoksi niitä ei unohdu. Puutteelliset kirjaukset saadaan selvitettyä sähköisellä kulutuskortilla nopeammin kuin paperisella. Sähköisen kulutuskortin myötä on mahdollista nähdä, mistä syystä kirjausvirhe on tapahtunut, jolloin virheistä voi oppia. Sähköinen kulutuskortti on luotettavampi. Luotettavuus liittyy mm. käsi-alan tulkintaongelman poistumiseen ja tunteeseen vähemmästä virheiden määrästä.

Kaikki haastatelluista sähköistä järjestelmää käyttäneistä hoitajista ja farmaseuteista ilmaisia erilaisia työnkulkuihin liittyviä mahdollisia virhetilanteita. Kyselyyn vastanneista puolestaan (6/9) (taulukko4). Järjestelmään liittyviä virhetilanteita olivat esimerkiksi: Hävikki jää merkkäämatta tai merkattu väärin, korjattu väärin, viivakoodi jää lukematta, kirjausvirhe, kirjaus puuttuu, kaksoiskuittaus jää tekemättä, kiireessä klikkaa hyväksytyksi (vaikea korjata). Työnkulkuun liittyviä virhetilanteita: tabletti putoaa lattialle, punainen tarra katoaa, unohdettu ottaa tabletti mutta viivakoodi luettu.

Kokemukset selkeydestä

Kulutuskorttia pidettiin selkeänä. Tiedot näkyvät selkeästi eikä ole enää tulkintaan liittyviä ongelmia, kuten epäselvä käsiala. Loppukäyttäjien (5) mielestä tietoa on selkeästi luettavissa, tablettien jakaminen on selkeää ja helppoa, selkeämpi ja luotettavampi (taulukko 4).

Kokemukset oppimisesta

Vastausten mukaan ainakin jonkin verran haasteita esiintyi etenkin käytön alussa sekä hoitajilla että osastofarmaseutilla. Kaikki eivät kuitenkaan kokeneet oppimista vaikeana. Eräs hoitaja mainitsi sähköisen kulutuskortin olevan helppo oppia. Päivittäisen käytön myötä käyttäminen on ollut sujuvampaa, ja omaan oppimiseen on alussa on vaikuttanut myös koulutuksiin osallistuminen. Koulutuksista annettiin myös kehitysehdotuksia (taulukko 5).

Kokemukset muistamisesta

Muistaminen nousi esille vastauksissa, ja siihen liittyvät kokemukset olivat sekä positiivisia että negatiivisia. Toisaalta automaatiosta johtuen ei tarvitse miettiä, että kirjaa käsin, ja kirjaaminen eivät unohdu. Toisaalta esimerkiksi hävikin kirjaaminen on välillä unohtunut, samoin viivakoodin luku antokirjatessa. Unohdettaessa tulee kirjata manuaalisesti. Hävikin dokumentaatiovaiheessa tulee muistaa kaksoiskuittaus. Kiire osaltaan vaikuttaa unohtamiseen.

Kokemukset injektoiden jaosta ja annon haasteista:

Käyttökuntoonsaattamisen dokumentointi

Käyttökuntoon saattamisen dokumentoinnissa (KKSD) koettiin haasteita etenkin alussa. KKSD tekee esimerkiksi lihakseen pistettävien lääkkeiden annon työnkulusta monimutkaisemman, koska siinä on useampia vaiheita. Tämän vaihe koettiin myös tarkkuutta vaativalta, että kirjaaminen tapahtuu oikeaoppisesti. Jos klikkaa viimeistellyksi ei voi enää muuttaa hävikkiä vaan korjaaminen on tehtävä manuaalisesti ja sen toivottiin olevan yksinkertaisempi. Kuten muissakin lääkemuodoissa, tiedot tallentuvat automaattisesti kulutuskortille oikein toimittaessa. Injektoiden KKSD vaatii enemmän käsittelyä ja myös kaksoiskuittauksen, mikäli lääkkeenjaossa on hävikkiä. KKSD-vaihetta edellyttävien valmisteiden valmisteluun menee enemmän aikaa ja vaiheita on enemmän ja niissä voi sattua helpommin kirjausvirheitä kiireessä tai unohduksen seurauksena. Tällöin tapahtuma ei kirjaudu loppuun asti ilman manuaalista muokkausta kirjanpitoon.

Kaksoiskuittausvaihe

Myös kaksoiskuittausvaihe tuotiin esille negatiivisena puolena ja haasteena. Kaikki hoitajat eivät kuitenkaan kokeneet kaksoiskuittausvaihetta negatiivisesti tai haasteena. Sen todettiin välillä unohtuvan, etenkin jos ei tee sitä heti. Myös

jonkun olisi oltava silloin kansliassa paikalla, jotta kaksoiskuittauksen voi pyytää toiselta henkilöltä. Kaksoiskuittaus on vaihe, jota ei ole paperisessa vastaavassa tilanteessa ja sen mainittiin olevan myös turha.

Kyselyyn vastanneiden ilmoittamissa haasteista 7/9 liittyy johonkin virhetilanteeseen (taulukko 4). Kokemusten perusteella suurin osa (ks. edellä) virhetilanteista liittyy etenkin valmisteisiin, joissa on käyttökuntoon saattamisen dokumentoinnin vaihe ja tulostetaan punainen tarra, jonka viivakoodi on luettava (injektioihin). Mikäli työnkulkua ei suoriteta oikein, jää kirjaus puuttumaan kulutuskortilta. Kaikkiaan virheitä on kokemusten perusteella vähemmän, koska erityisesti tabletti- ja kapselimuotoisten lääkkeiden kirjaaminen tapahtuu pääasiassa automaattisesti, jolloin unohtumisesta johtuvia kirjaamisen puutteita ei synny. Sekä haastatteluissa, että kyselyn vastauksissa tuli esille tilanteita, joissa virheitä saattaa syntyä.

Kokemukset työnkuvan muutoksista

Eri ammattilaisten roolien muutokset tulivat myös esille. Suurin työnkuviin esille tullut muutos on ollut, että selvitystyö ja päivittäinen inventaario on siirtynyt farmaseuteille. Hoitajat tekevät inventaariota enää viikonloppuisin.

Paperinen kulutuskortti

Kokemukset paperisen kulutuskortin hyvistä puolista

Paperista kulutuskorttia ainoastaan käyttäneet pitivät paperikirjanpitoa nopeana ja helppokäyttöisenä ilman kokemusta sähköisestä. Kulutuskortille pääsee suoraan kirjoittamaan, kun sen ottaa esille. Myös sähköistä järjestelmää käyttäneistä tunnistettiin paperisen nopeus, etenkin käyttökuntoonsaattavien valmisteiden kohdalla, jolloin se on nopeampi.

Kokemukset paperisen kulutuskortin heikkouksista

Negatiivisia kokemuksia kulutuskortin käytöstä ja ominaisuuksista eri tilanteissa löytyi useasta eri kategoriasta ja sähköistä kulutuskorttia käyttäneet tunnistivat niitä enemmän kuin vain paperista kulutuskorttia käyttäneet.

- 1) Unohtaminen: Haastateltava mainitsi tilanteen, että ei muistanut kirjoittaa korttiin potilaalle antamiaan lääkkeitä.
- 2) Kirjaaminen ja varmistuminen: Oli varmistuttava, että on oikea kortti ja kirjoittaa käsin. Vei enemmän aikaa.
- 3) Oikeasta kortista varmistuminen: Piti olla tarkkana, että kulutuskortti ja lääkepakkaus täsmäävät, varsinkin jos oli uusi pakkaus ja kortti. Piti lukea kulutuskortin numero ja varmistaa, että se täsmää pakkauksen numeron kanssa.
- 4) Kulutuskortissa vähän tilaa: Esimerkiksi, kun sairaanhoitajaopiskelija antaa lääkkeet, pitää kortille mahtua myös tarkastajan nimikirjoitus.

- 5) Kulutuskortin katoaminen: Haastateltavat mainitsivat tilanteita kulutuskortin katoamisesta. Paperisen kulutuskortin aikana oli monta vaihetta, jossa kortti saattoi kadota.
- 6) Tulkintaongelmia: Esimerkiksi nimikirjainlyhenteet ja epäselvä käsiala saattoivat aiheuttaa tulkintaongelmia, joiden selvittämiseen kului aikaa. Piti tunnistaa esimerkiksi potilaan nimi.
- 7) Tietojen kirjaaminen vei aikaa: Esimerkiksi kellonajan kirjaamisessa oli oltava tarkka, että aika täsmää antoajankohdan kanssa.
- 8) Kansio kateissa: Kansio saattoi olla kadoksissa (muualla missä piti) tai jäänyt pöydälle. Kansio vei myös tilaa pöydältä.
- 9) Paperisten kulutuskorttien mekaaninen käsittely: Paperin avaaminen ja suoristaminen ja esille ottaminen vei aikaa. Kulutuskortit saattoivat olla epäsiistejä ja epämiellyttäviä. Kansioissa kulutuskortit säilyivät siistimpänä. Kuminauhalla kiinnitetty kulutuskortti on helppo löytää.
- 10) Viive kirjaamisessa: Saatettiin antaa lääke ja lisättiin merkintä paperille myöhemmin.

Muita esille nousseita asioita molemmissa

Kiire, aika tai työmäärän lisääntyminen tuli esille molemmissa tutkituissa osastoissa eri yhteyksissä, kuten i.m-lääkkeiden yhteydessä (aikapula ja monimutkainen työnkulku mutta ei välttämättä vaikea) ja hävikin unohtamisen tapauksessa. Jäänyt kiireessä kirjaamatta tai liikaa kirjauksia. Jos on kiire, ei tule tulostettua tarraa. Myös paperisen toimintamallin tapauksessa tuotiin esille, että menee pitempi aika, kun on injektio. Aiheutuu lisää työtä, jos ei ole kuitattu. Kulutuskortit voivat viipyä pitkään kierrossa.

Rover-mobiililaitetta käytettäessä saattaa joskus esiintyä ongelmia, että ei lue viivakoodia ja mahdollisesti tiettyjä käyttöön liittyviä haasteita, jos ei työnkulkua ole suoritettu oikein.

Viivakoodin luvun ongelmat eivät olleet oleellisimpia eivätkä yleisiä. Sähköisessä virheiden suurimpana ongelmana, että ei muista lukea punaista tarraa, mikä kuuluu työnkulkuun. Joskus viivakoodi unohtuu sairaala-apteekissa peittää. Tarra joskus huono tai sitä ei voi lukea. Kun tarrat tulostuneet hyvin, lukeminen on helppoa.

Kirjautumiseen menee aikaa. Edelliseen järjestelmään oli nopeampi kirjautua. Tämä voi turhauttaa. Usean järjestelmän käyttö tuottaa jonkin verran lisätyötä lääketoimituksessa.

Sähköisen kulutuskortin kehittäminen

Haastatteluilla ja kyselyillä selvitettiin myös osallistujien näkemyksiä kehityskohteista (taulukko 5).

Kehittämiskohteina mainittiin heräte, joka liittyy tietoon kuitattavina olevista kulutuskorteista. Lisäksi mainittiin raportit ja koulutus. Sekä työnkulkujen yksinkertaistaminen. Pääasiassa kehittämiskohteet vastaavat niitä, joita ilmeni myös haastatteluissa. Etenkin injektioiden työnkulkujen yksinkertaistaminen oli haastatteluvastauksissa esillä.

Taulukko 5. Loppukäyttäjien kyselyissä esittämät kehittämisehdotukset

Kehittämisehdotus	n
Tekniset parannukset	
- Heräte kun kulutuskortti on kuitattavissa	4
- Yksinkertaistaminen eri lääkemuotojen työnkulkua	3
Koulutus	4
- enemmän koulutuksia	
- enemmän aikaa koulutuksiin	
- koulutusdiat kaikkiin tilanteisiin	
- koulutus raporttien käyttöön	
Ei kehitettävää	
- ei kehitettävää juuri nyt	1

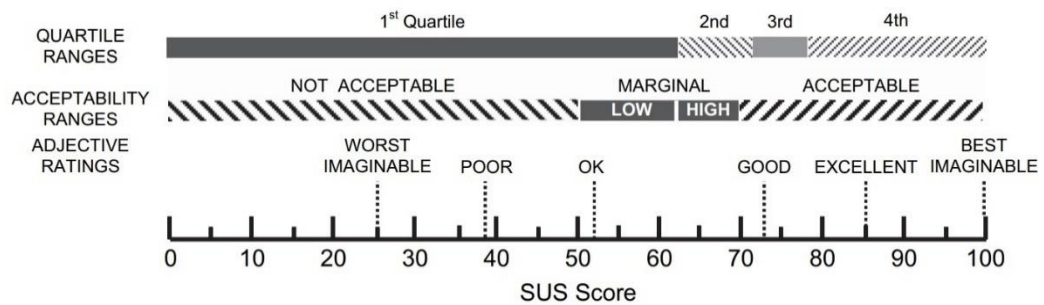
4.3 Kyselyt

Kyselyjen tavoitteena oli kerätä käyttäjäkokemuksia tutkimuksen alussa osallistuneita suuremmilta joukoilta ja arvioida myös kvantitatiivisesti subjektiivista käytettävyyttä SUS-kyselyn (System Usability Scale) sekä kouluarvosanan avulla. Käyttäjäkokemukset on yhdistetty edellä haastatteluaineiston kanssa (katso kappale 4.2.2).

SUS -kysely

Laajempi SUS-kysely (n=9) toteutettiin sähköisenä kyselynä, johon kaikilla loppukäyttäjryhmillä oli mahdollisuus vastata (kysely on liitteessä C). Vastausprosentti oli noin 10 prosenttia vastaanottajista. Tulokset esitetään kaikkien vastaajien osalta yhteisesti vain laajemman anonymisti toteutetun kyselyn osalta (n=9). Vastausten mediaani oli 75,0, keskiarvo 73,9 ja keskihajonta 10,2. Kouluarvosanan keskiarvo oli 8,1 (keskihajonta 0,8). Kyselyyn vastasi sairaanhoitajia ja farmaseutteja. Kyselyyn vastanneita 7 oli käyttänyt sähköistä kulutuskorttia yli 4 kuukautta. Haastattelussa toteutettujen kyselyjen vastaukset eivät ammattiryhmittäin eronneet tilastollisesti

merkittävästi sähköisen kyselyn aineistosta. Kaikkien kerättyjen kyselyvastauksien mediaani oli 75,00. Pisteet merkitsevät ”hyvää”, mitä voidaan pitää myös hyväksyttävänä käytettävyydeltään (Bangor ym., 2008) (kuva 2).



Kuva 2. SUS-kyselyn tuloksen arviointi sanallisesti. (Lähde: Bangor ym., 2008)

5 Pohdinta

Luvussa 5 pohditaan tuloksia ja arvioidaan tutkimusta. Kappaleessa 5.1. kerrotaan vastaukset tutkimuskysymyksiin ja vertaillaan tuloksia muihin tutkimuksiin. Kappaleessa 5.2. pohditaan tutkimuksen relevanssia. Kappaleessa 5.3 Arvioidaan tutkimusta. Kappaleessa 5.3 esitetään tutkimuksesta suosituksia. Kappaleessa 5.5. pohditaan jatkotutkimusaiheita.

5.1 Vastaukset tutkimuskysymyksiin

Tässä kappaleessa esitetään vastaukset tutkimuskysymyksiin (1-4) ja arvioidaan tutkimuslöydöksiä muiden tutkimusten tuloksiin verrattuna. Ensinnäkin vastataan tutkimuskysymyksiin 1-3 ja vertaillaan tutkimuslöydöksiä muiden tutkimusten tuloksiin. Lopuksi vastataan tutkimuskysymykseen 4, joka aiheena on sähköisen huumausaineen kulutuskortin kehittäminen.

TK1: Millaisia ovat uusi ja vanha toimintamalli ja miten ne eroavat toisistaan loppukäyttäjien näkökulmasta?

Tutkimuksessa tuotetut työnkulkujen kuvaukset (1-4) esittävät sähköisen ja paperisen toimintamallin päävaiheet (liite H). Työnkulkuja kuvattiin sanallisesti kappaleessa 4.1. Työnkulut sisältävät monia keskenään samanlaisia vaiheita, koska molemmissa toimintamalleissa käytetään samaa potilastietojärjestelmää ja sairaalan toiminnanohjausjärjestelmää. Keskeisimmät erot sähköisen ja paperisen kulutuskortin on kuvattu taulukossa 7.

Taulukko 6. Keskeisiä vanhan ja uuden toimintamallin eroja tutkituissa eri loppukäyttäjiryhmien työnkuluissa.

<p>1 Kulutuskortin muodostaminen Tulostamalla paperille vs. sähköisesti tietojärjestelmään</p> <p>2 Kulutuskortin liikuttaminen ja kuljettaminen Liikutetaan ja kuljetetaan fyysisesti vs. saatavilla tietojärjestelmästä</p> <p>3 Tietojen kirjaaminen (ja varmistuminen) Manuaalisesti paperille vs. yksinkertaisimmillaan automaattisesti viivakoodia lukemalla Varmistuminen kulutuskortista vertaamalla manuaalisesti vs. oikea kulutuskortti viivakoodia lukemalla</p> <p>3 Tietojen korjaaminen Kynällä paperille vs. sähköisesti</p> <p>4 Tapahtumien loki Jää automaattisesti kulutuskortin käsittelystä sähköinen jälki tietojärjestelmään</p> <p>5 Reaaliaikaisuus Viiveet merkinnöissä vs. merkinnät automaattisesti</p> <p>7 Kulutuskortin tietojen saavuttaminen</p>

Noudettava säilytyspaikasta vs. saatavilla eri työskentelypisteistä tietojärjestelmästä)

8 Kulutuskorttien hakeminen

Haettava fyysisesti vs. saatavilla tietojärjestelmästä

9 Kulutuskortin tietojen lukeminen

Kulutuskortin mekaaninen käsittely sekä yksilöllinen käsiala vs. luettavissa tietokoneen näytöltä

10 Tietojen säilyttäminen ja säilyminen

Paperinen dokumentti fyysisessä tilassa vs. sähköinen dokumentti tietojärjestelmässä

11 Arkistointi

Arkistointi vie tilaa vs. sähköinen tallentuu koneelle

12 Allekirjoittaminen ja hyväksyminen

Allekirjoitus paperille vs. sähköisesti

13 Kaksoiskuittausvaihe hävikin tapauksessa

Sähköisessä kulutuskortissa hävikin todentamiseen tarvitaan kahden henkilön allekirjoitus. Paperisessa kulutuskortissa tätä ei edellytetty.

Perustuen tutkimuksen vaiheiden 1-2 haastatteluihin ja havainnointien pohjalta tehtyyn analyysiin vanha ja uusi malli eroavat toisistaan etenkin tietojen kirjaamisen, siirron, saavuttamisen ja säilytyksen osalta sekä useiden muiden ominaisuuksien, jotka liittyvät eroihin paperisen ja sähköisen asiakirjan käsittelyssä (taulukko 6). Sähköiselle kulutuskortille kulutusta koskevat tiedot kirjataan tietojärjestelmään pääasiassa automaattisesti viivakoodia lukemalla, ja paperinen kulutuskortti on puolestaan tietojärjestelmän ulkopuolinen fyysinen dokumentti, jonne kulutusta koskevia tietoja kirjataan manuaalisesti yksilöllisellä käsialalla. Työnkuluissa tapahtuvat erot riippuvat loppukäyttäjäroolista (työnkulut 1-4). Sähköisen ja paperisen työnkulun yhtäläisyydet kertovat siitä, että vain osa tutkittujen työnkulun vaiheita on tarvinnut uudistaa sähköistämisen yhteydessä.

TK2: Millaisia kokemuksia loppukäyttäjillä on sähköisen huumausaineen kulutuskortin käytöstä?

Sähköisen huumausaineen kulutuskortin kokemuksista valtaosa voidaan jakaa kahteen pääryhmään positiivisiin ja negatiivisiin kokemuksiin.

POSITIIVISET KOKEMUKSET KÄYTETTÄVYYDESTÄ

Pääasiassa kokemukset sähköisestä kulutuskortista olivat myönteisiä (taulukko 4). Myönteiset kokemukset liittyivät etenkin seikkoihin ja ominaisuuksiin, joissa sähköinen kulutuskortti on selvästi edistynyt paperiseen verrattuna. Ne liittyivät työtehtävien suorittamisen näkökulmasta hyödyllisiin seikkoihin. Näitä olivat esimerkiksi haastateltavien vastausten perusteella

etenkin työtehtävien nopeutuminen ja seurannan helpottuminen. Lisäksi hyötyinä koettiin luotettavuus ja ettei sähköiseen kulutuskorttiin tarvitse kirjata sekä selkeys (taulukko 4).

Myönteisestä painottumisesta kertoivat myös muilla menetelmillä samoilla loppukäyttäjryhmillä saadut tulokset. Anonyymisti toteutetun kyselyyn (n=9) avulla kerätyt SUS-pisteet (mediaani 75,0) ja kouluarvosana (ka. 8,1) tukevat laadullisilla menetelmillä kerättyjä tutkimuslöydöksiä, sillä sekä SUS-pisteitä että kouluarvosanaa voidaan pitää hyvinä (kuva 3), lisäksi vastaajajoukko on laajempi.

Kaikki (4/4) haastatellut sairaanhoitajat mainitsivat erityisesti tabletti- ja kapselimuotoisen lääkkeen kulutuksen kirjaamisen nopeutuneen ja helpottuneen ja kyselyyn vastanneista sairaanhoitajista 3/7. Kaikista kyselyyn vastaajista 3/9 mainitsi positiivisena seikkana nopeutumisen, 3/9 mainitsi helpottumisen ja 6/9 nopeutumisen tai helpottumisen. Myös esimerkiksi lääkekaapin inventaarion ja kulutuskortin puutteellisten kirjausten selvitystyön arvioitiin nopeutuneen ja helpottuneen.

NEGATIIVISET KOKEMUKSET KÄYTETTÄVYYDESTÄ

Negatiiviset kokemukset liittyivät etenkin uudenlaisiin teknisiin haasteisiin, joita ei tavattu paperisen toimintamallin työnkuluissa. Haasteet olivat erityisesti yhteydessä injektoiden työnkulkuun (johon sisältyy käyttökuntoon saattamisen dokumentointi, mahdollinen lääkeainehävikki ja sen todentaminen sekä kaksoiskuittaus). Työnkulun koettiin vievän aiempaa enemmän aikaa ja olevan aiempaa monimutkaisempi. Haastatelluista 3/4 mainitsi käyttökuntoon saattamisen dokumentoinnin työnkulun haasteista. Kyselyyn vastanneista 6/9 mainitsi haasteen tai negatiivisen asian, joka liittyi etenkin injektiomuotoisiin valmisteisiin. Työnkulku (ks. liite H) on sekä havaintojen että haastattelujen mukaan monivaiheisempi ja sen suorittamiseen kuluu enemmän aikaa.

Lihaksenpistettäviä lääkkeitä valmisteltaessa voi syntyä myös mittatapioita, mikä edellyttää kaksoiskuittauksia. Kaksoiskuittaukseen liittyvät negatiiviset kokemukset koskivat etenkin tilanteita, jossa kuittauksia ei voi hoitaa heti pois, jos ei ole toista sairaanhoitajaa tai kuittaamaan oikeutettua ei ole tapahtumahetkellä paikalla. Tällöin toisen henkilön kuittaus täytyy muistaa pyytää myöhemmin saman vuoron aikana. Lisäksi työnkulussa koettiin negatiivisena se, että on palattava vielä lääkehuoneeseen kaksoiskuittauksen vuoksi. Kyselyyn vastanneista 33 prosenttia (3/9) eivät maininneet edellisiä haasteita, vaan mainitsivat esimerkiksi kirjaamisvirheet ja poikkeustapaukset sekä kirjausvirheiden korjaamisen haasteen. Myös kirjaamisvirheet ovat olleet yhteydessä etenkin injektiomuotoisiin valmisteisiin. Näin käytettävyyden haasteet pääasiassa liittyvät injektiomuotoisten lääkevalmisteiden työnkulkuun.

Haastattelun mukaan (n=2) monet käytettävyyteen liittyvistä haasteista, kuten uusi monivaiheisempi työnkulku, on ilmennyt etenkin käyttöönoton alussa ja vähentyneet alun jälkeen.

VIRHEETTÖMYYS

Virhetilanteita ei havaittu eikä virhetilanteiden yleisyys tullut tutkimuslöydöksissä esille. 1/9 kyselyyn vastanneesta mainitsi virheiden ja puutekirjausten vähentyneen. Toisaalta 1/9 kyselyyn vastaajista mainitsi haasteena virheiden suuren määrän ilmaisematta tarkemmin. Kaikki havainnoidut työnkulut suoritettiin loppuun saakka. Eräissä tilanteissa havaittiin poikkeuksia. Lisäksi havaittiin erilaisia validoidusta, optimaalisesta toimintatavasta eroavia toimintatapoja. Pääasiassa virheisiin liittyvät haastatteluvastaukset olivat myönteisiä, minkä mukaan tilanne on parantunut aiemmasta. Vastauksista selvisi myös analyysin perusteella esimerkkitapauksia, millaisia virheitä on mahdollista syntyä paperisella ja sähköisellä toimintamallilla, mutta nämä eivät kerro virheiden yleisyydestä.

Tutkimuksen haastattelujen perusteella on todennäköistä, että paperiselle kulutuskortille tyypilliset virheet, kuten puuttuvat kirjaukset ovat vähentyneet ja tilalle on tullut virhetilanteita, jotka liittyvät vain sähköisen kulutuskortin käsittelyyn. Esimerkiksi mikäli ei suorita työnkulkua viivakoodia lukemalla oikein jää automaattinen antokirjaus merkitsemättä kulutuskorttiin. Vastaavaa virhettä ei voi sattua paperisessa kulutuskortissa, mutta paperisesta voi unohtua kokonaan merkintä. Sähköinen kulutuskortti taas mahdollistaa kuitenkin puutekirjausten selvittämisen nopeasti, koska tilanteesta jää jälki ja kirjaus esimerkiksi näkyy avoimena, mitä ei tapahdu paperisen kulutuskortin työnkulussa. Selvittäminen onnistuu nopeammin ja todennäköisemmin, jos puute voidaan huomata varhaisessa vaiheessa.

Muut kokemukset:

Viivakoodinlukuun liittyviä negatiivisia yksittäisiä kokemuksia tuli esille, mutta nämä ovat todennäköisesti esiintyvyydeltään suhteellisen harvinaisia viivakoodien kokonaismäärään nähden, sillä yleisesti viivakoodien lukeminen koskee muitakin lääkkeitä kuin huumeaineita. Kulutuskortteihin liittyvät virhetilanteet voivat liittyä myös siihen, että viivakoodinlukeminen ei ole onnistunut tai se on jäänyt tekemättä. Osaltaan viivakoodinluvun haasteista saatiin tietoa, koska näistä kysyttiin tietoa erikseen osalta haastateluista. Esimerkiksi kyselyssä ei viivakoodinluku noussut esille.

Sähköisen kulutuskortin käyttöönoton jälkeen on tapahtunut muutoksia työntekijöiden työnjaossa. Esimerkiksi inventoinnit ja selvitystyö on tullut pääsääntöisesti farmaseuttien tehtäviksi sähköisen kulutuskortin käyttöönoton myötä.

Muistamisen koettiin helpottuvan, koska sähköisessä kulutuskortissa kirjaaminen ei voi unohtua. Toisaalta tietyissä tilanteissa oli muistettava esimerkiksi pyytää toinen kuittaajaa paikalle. Myös kiire mainittiin osassa

vastauksia sähköisellä osastolla (n=3/7), paperisen toimintamallin osastolla (n=2/6) ja kyselyyn vastanneiden joukossa (n=2/9). Esimerkiksi erilaisia virhetilanteita voi syntyä kiireessä.

Koulutusta pidettiin tärkeänä ja myös sen kehittämiseksi annettiin ehdotuksia. Koulutuksen haasteista mainitsi haastatteluissa yksi vastaajista ja myönteisyydestä yksi vastaajista. Ehdotuksia koulutuksen kehittämiseksi annettiin myös kyselyiden kautta (taulukko 5).

TK3. Millainen sähköisen ratkaisun käytettävyys on erityisesti tehokkuuden ja virheettömyyden osalta?

Sähköisestä ratkaisun käytettävydestä tehon ja virheettömyyden osalta saatiin tietoa havaintojen, haastatteluiden ja kyselyiden avulla perusteella

TEHOKKUUS

Mittausten mukaan sähköinen kulutuskorttiratkaisu on selvästi nopeampi tabletti- ja kapselimuotoisissa valmisteissa kuin paperinen. Mittauksissa saatiin paperisen kulutuskortin kirjaamisen mediaaniksi 25 sekuntia. Pisimmillään paperisen kulutuskortin kirjoittamisvaihe kesti 39 sekuntia ja nopeimmillaan 17 sekuntia. Kirjaamisajan lisäksi paperisen kulutuskortin käsittelyyn kului aikaa arviolta 10-20 sekuntia. Mikäli paperisen toimintamallin osaston hoitajien ei olisi tarvinnut tehdä manuaalista kirjaamista, heiltä olisi voinut säästyä aikaa arviolta 35-45 sekuntia, koska muut vaiheet työnkulussa olivat samat. Kokonaisuikojen vertailu osastojen välillä osoitti myös eron nopeudessa paperisen ja sähköisen toimintamallin välillä. Tämä ero oli noin 27 sekuntia. Tähän vertailulukuun vaikuttavat erot osastojen sekä yksittäisten lääkkeenjakoilanteiden välillä. Molemmilla tavoilla lasketuna ero on sähköisen kulutuskortin eduksi selvä.

Myös loppukäyttäjien kokemusten mukaan sähköinen nopeuttaa selvästi työskentelyä tabletti- ja kapselilääkevalmisteiden tapauksessa (taulukko 4). Havainnoimalla arvioitiin lisäksi työnkulkujen vaiheita ja niiden määrää sekä poikkeuksia, jotka olivat yhteydessä suoritukseen kestoon (taulukko 2). Tehokkuus on yhteydessä yksinkertaistuneisiin työnkulkuihin, sillä paperiseen kulutuskorttiin kirjaamisen liittyvät vaiheet jäävät pois. Myönteiset kokemukset hyödyistä liittyvät samaan asiaan.

Havaittiin, että eräät poikkeukset hidastivat selvästi kirjaamista (nopeuteen kirjaamisessa vaikutti esimerkiksi keskeytys tai inhimillinen tekijä tiedon siirtämisessä paperille, kun automaattinen merkintä tapahtuu aina samassa). Erilaisia tekijöitä, jotka ovat voineet hidastaa paperisen kulutuskortin kirjaamista yksittäisissä tapauksissa on lueteltu kokemuksissa paperisen kulutuskortin negatiivisista puolista.

Kokemusten perusteella sähköinen on nopeampi esimerkiksi puuttuvien merkintöjen selvitystyössä (taulukko 4), koska on mahdollista hyödyttää

raportointityökaluja ja ei tarvitse kulkea kaapille tai mahdollisesti toiselle osastolle noutamaan kulutuskorttia. Haastattelujen mukaan selvitystyössä on käytettävissä monipuolisemmin raportointityökaluja, ja kulutuskortit löytyvät yhdestä paikasta sähköisessä muodossa. Selvitystyö on myös helpottunut usean haastateltavan mielestä. Haastattelujen mukaan selvitettäviä asioita on vähemmän mm. koska unohtumisesta johtuvia kirjaamisen puutteita ei synny kirjanpidon automaation seurauksena yhtä paljon kuin ennen. Esimerkiksi tablettien tapauksessa työnkulku on yksinkertainen ja automaattinen sähköisessä toimintamallissa, mutta paperisessa toimintamallissa kirjaaminen voi unohtua. On kuitenkin huomioitava, että haastatteluissa ilmeni, että unohduksiin voi vaikuttaa kiire.

Lisäksi tablettien jaon työnkulkua pidettiin selkeänä. Sähköisen kulutuskortin koettiin olevan luotettavampi. Luotettavuudesta saatiin esimerkiksi seuraavia ilmaisuja: muun muassa käsialan tulkintaongelmat jääneet pois, virheitä arvioitiin tulevan vähemmän. Virheet liittyvät haastattelujen perusteella etenkin injektoiden työnkulkuun (taulukko 4). Päätelleen haastatteluista sähköisen kulutuskortin kirjaukseen liittyviä virhetilanteita syntyy todennäköisemmin injektimuotoisilla valmisteilla, joiden työnkulussa on useampia vaiheita, kuin esimerkiksi tableteilla ja kapseleilla, joiden työnkulku on yksinkertaisempi.

Tutkimuskysymyksiin 1-3 liittyvien löydösten vertailu muihin tutkimuksiin

Tutkituissa työnkuluissa todettiin eroja, jotka johtuivat kulutuskortin sähköistymisestä. Keskeisistä eroavuuksista (taulukko 6) paperisen ja sähköisen toimintamallin välillä on saatavilla tietoa aiemmista tutkimuksista. Esimerkiksi Oliveira ym. (2021) luettelemia generisiä eroja käsiteltiin tutkielman taustaosuudessa sivulla 13, ja näitä eroavuuksia on mahdollista tunnistaa myös tämän tutkimuksen perusteella. Toisaalta lainsäädäntö ja viranomaismääräykset, joita käsiteltiin sivuilla 12-13 asettavat pakkauskohtaisen kulutuskortin toteutukselle vaatimuksia.

Tietojen saavuttaminen

Sähköisen kulutuskortin tietojen saavutettavuus eroaa paperisesta (taulukko 6.). Paperisen kulutuskortin käsittely on mekaanista ja se on fyysisesti sidoksissa tiettyyn paikkaan ja edellyttää kulutuskortin siirtämistä paikasta toiseen tai liikkumista sen luokse, mutta sähköiset kulutuskortit ovat noudettavissa samasta paikasta, tietojärjestelmästä. Toisaalta sähköisen kulutuskortin tapauksessa on kirjauduttava koneelle ja liikuttava sen luokse. Edellä esitetyt ominaisuudet ovat seurausta pitkälti paperipohjaisen ja sähköisen järjestelmän ominaisuuksien eroista (Oliveira ym., 2021).

Automaatio

Eri lääkemuodoista esimerkiksi tabletteja- ja kapseleita jaettaessa ja annettaessa paperiseen kulutuskorttiin kirjattavat tiedot kirjautuvat automaattisesti sähköiseen kulutuskorttiin työnkulun mukaisesti toimittaessa eikä kulutuskorttia tarvitse erikseen allekirjoittaa, toisin kuin paperisen kulutuskortin tapauksessa. Näin säästyy aikaa ja työnkulku on yksinkertaisempi suorittaa. Paperisen kirjaamisen automatisoimisen on muissakin tutkimuksissa havaittu säästävän aikaa sekä hoitajien että farmasian ammattilaisten työtehtävissä (Lichtner ym. 2023, s. 21; Zheng ym., 2021). Huumausaineen kulutuskortin kirjaamisen automaation mahdollistaa viivakoodin lukeminen, joka on havaintojen ja haastattelujen perusteella keskeisesti työnkulkua nopeuttava tekijä manuaaliseen tekstin syöttöön tai paperisen kulutuskortin kirjaamiseen verrattuna.

Tässä tutkimuksessa paperisen kulutuskortin kirjaamisen mediaani oli 25 sekuntia, jonka lisäksi arvioitiin kuluvan aikaa kulutuskortin käsittelyyn ja mahdollisiin poikkeuksiin ja virheiden käsittelyyn kulutuskortin kirjaamisen aikana. Nurmen (2020) tutkimuksessa paperisen kulutuskortin kirjaamiseen sairaalan osastolla kului keskimäärin 47,5 sekuntia riviä kohden. Menetelmässä oli laskettu aikaan mukaan myös kulutuskortin käsittely. Olettaen kontekstin vastaavan tämän tutkimuksen paperisen kulutuskortin käsittelyä riittävästi, voidaan arvioida mittaustulosten olevan suuruudeltaan samaa luokkaa.

Viivakoodin lukeminen on myös hyödyllinen siksi, koska se lisää turvallisuutta. Esimerkiksi Wangin ja Alexanderin (2013, s.115) mukaan viivakoodin luvun (BCMA) on todettu vähentävän lääkitysvirheitä ja lisäävän yhteistyötä sairaala-apteekin ja hoitohenkilöstön välillä. Viivakoodia lukemalla voidaan myös varmentaa katkeamaton tiedonkulku lääkehoidon prosessissa (Metsämuuronen, 2019, s. 46-47; Kempainen, 2018; Mikkola ym., 2021, s. 79).

Wangin ja Alexanderin (2013, s.115) mukaan viivakoodin lukemisessa on todettu mm. seuraavia haasteita: virheet, jotka johtuvat inhimillisestä toiminnasta, laitteesta, systeemistä ja viivakoodista. Esimerkiksi viivakoodi on voinut puuttua tai vahingoittua tai olla huonosti luettavissa (Wang ja Alexander, 2013; Zheng ym., 2021). Lisäksi on selvitetty, että viivakoodin lukemista saatetaan kiertää eri syistä, esimerkiksi ajan säästämiseksi tai käytettävyyden tai teknisten ongelmien vuoksi (Zheng ym., 2021, s. 838-839; Mikkola ym., 2019, s. 80).

Myös tässä tutkimuksessa haastateltavat toivat esille viivakoodin luvun eri vaiheiden merkityksen myös turvallisuuden kannalta. Viivakoodin lukemisen koettiin haastattelujen perusteella olevan myös helppoa ja lisäävän turvallisuutta. Tässä tutkimuksessa ei havaittu viivakoodin lukemisessa ongelmia, mutta haastatteluissa kuultiin esimerkiksi seuraavista tilanteista: Työnkulkua ei aina noudateta oikein, punaisella tarralla olevaa viivakoodia ei aina lukija lue kunnolla, kooditarra voi kadonnut, tai rannekkeen viivakoodi on voinut olla pitkään potilaalla ja vaikeasti luettava. Myös yöaikaan on voinut

olla haasteita lukea. Joskus paketin koodi on ollut peittämättä, kun sen olisi pitänyt olla peitetty, jolloin järjestelmä on lukenut pakkauksen koodin tarraan tulostetun koodin sijasta. Lisäksi viivakoodien lukuja saattaa tapahtua vahingossa käsiteltäessä valmisteita työpöydällä, jos tila on ahdas.

Huumausainelääkkeiden tapauksessa tutkimustietoa sähköisten järjestelmien käytöstä verrattuna paperiseen toimintamalliin on vain vähän, erityisesti BCMA-järjestelmistä (Zheng ym. 2021, s. 832; Lichtner ym., 2023, s. 17.)

Vahvempi turvallisuus ja luotettavuus

Tietojen säilytys sähköisesti on mahdollisesti turvallisempaa digitaalisena, kunhan sähköisestä tietoturvasta- ja tietosuojasta on huolehdittu riittävästi. Kulutuskortin väärentäminen on todennäköisesti hankalampaa kuin paperisen. Esimerkiksi paperisten lääkemääräysten sähköistymisen seurauksena väärennösmahdollisuudet ovat käytännön kokemusten mukaan vähentyneet (Deetjen, 2016, s. 9; Kauppinen, 2018; s. 31). Toisaalta etenkin sähköinen toimintamalli voi potentiaalisesti tehostaa valvontaa sen vuoksi, että paperiseen toimintamalliin voi liittyä eri vaiheissa enemmän riskejä, jotka mahdollistavat väärinkäytön (Clark ym., 2022).

Oletus paremmasta tietoturvallisuudesta sähköisessä kulutuskortissa perustuu esimerkiksi siihen, että järjestelmään jää pysyvästi reaaliaikaisia loki-tietoja aina kun korttiin syntyy automaattisesti tietoa tai sitä muokkaa. Paperiseen kulutuskorttiin ei synny automaattista, reaaliaikaista jälkeä. Automaation vuoksi tapahtuva kirjaamisen ajan lyheneminen, reaaliaikaisuus ja jäljitettävyyys tehostaa periaatteessa huumausainelääkkeiden kirjaamisen puutteiden seurantaa ja vähentää myös väärinkäytön riskiä (Clark ym., 2022, s. 280, 285). Tämän vuoksi viivakoodin luvun vaiheet työnkulkujen osana ovat perusteltuja, ja näiden vaiheiden yksinkertaistaminen voi olla teknisesti tai työnkulun osalta rajallista. Myös kaksoiskuittaukseen liittyi haasteita, ja aiemmin hoitajat eivät suorittaneet kaksoiskuittausta hävikistä. Kaksoiskuitaus ja hävikin todistaminen ovat eräitä suositeltuja toimintoja väärinkäytön riskin vähentämiseksi (Clark ym., 2022, s. 280, 285; Videau ym., 2019, s. 177). Näin ollen myös näiden vaiheiden yksinkertaistamiseen voi olla haastavaa tästä näkökulmasta. Myös viivakoodin lukeminen (käyttökuntoon saattamisen dokumentoinnissa ja annettaessa) paitsi lisää turvallisuutta voi myös vähentää väärinkäytön riskiä (Clark ym. 2021, s. 287).

Myös haastattelu- ja kyselyaineistossa ilmeni, että viivakoodien lukemisen ja automaattisen tietojen siirtymisen koettiin lisäävän turvallisuutta ja sähköisen dokumentoinnin olevan varmempi ja luotettavampi.

ISO 9241:2018-standardin mukaan asianmukaisen käytettävyyden hyötyjä voivat olla ei toivottujen henkilökohtaisten, sosiaalisten tai liiketoiminnalle aiheutuvien riskien vähentäminen (SFS, 2018, s.11). Tällaisiksi voidaan tutkimuksen kontekstissa lukea esimerkiksi väärinkäyttötapausten

ennaltaehkäisy ja riskin väheneminen muutettaessa paperinen toimintamalli sähköiseksi. Niin paperisessa toimintamallissa kuin sähköisessäkin toimintamallissa käytettävyyden puutteesta voi seurata riskejä. Hyvän käytettävyyden puute voi johtaa esimerkiksi virhetilanteisiin tai kiertämään esimerkiksi ajan säästämiseksi ideaalista toimintatapaa, mikä voi johtaa haitalliseen lopputulokseen.

Selvitystyö

Tämän tutkimuksen perusteella tunnistettiin paperisen kulutuskortin heikkouksina useita eri virhetyyppejä, joita sähköisellä kulutuskorttiratkaisulla ei voi periaatteessa tapahtua. Lisäksi haastattelujen mukaan selvisi, että aikaisempi virheen löytäminen parantaa virheen selvittämisen todennäköisyyttä ja mahdollisesti vähentää lisäselvityksen tarvetta. Epäselvän käsialan haasteet ja epäselvät merkinnät tulivat myös haastatteluissa esille. Sähköinen kortti myös säilyy tietokannassa, mutta paperinen voi kadota. Tämän olettaman perusteella sähköinen kulutuskortti vähentää selvitystyötä myös arkistointivaiheessa, minkä pitäisi ilmetä vertailtaessa palautukseen tulevia sähköisiä ja paperisia kulutuskortteja. Nurmen (2020, s. 35-38) HUS:n yksiköissä tekemän tutkimuksen mukaan suuri osa huumausaineiden kulutuskorttien todetuista puutteista ovat puuttuvia, vajaita tai epäselviä merkintöjä. Tutkimuksen johtopäätöksen mukaan kirjaamisen automaatio poistaa tämänkaltaiset virheet.

Työnkuvien ja roolien muutokset

Sähköisen huumausaineen kulutuskortin käyttöönoton myötä myös työnkuvissa oli tapahtunut muutoksia, esimerkiksi haastatteluissa mainittiin sähköisen kulutuskortin käyttöönoton myötä osastofarmaseuttien suorittavan lääkekaappien inventointeja, minkä myötä nämä tehtävät ovat vähentyneet hoitajilta. Myös muissa tutkimuksissa on kuvailtu muutoksia eri ammattilaisten työnjaossa ja uusien työtehtävien syntymistä uuden teknologian käyttöönoton myötä yhteydessä, kuten seurantaan liittyvien tehtävien siirtyminen farmaseuteille tässä tutkimuksessa (Lichtner, 2023, s. 22; Mikkola ym., 2021, s. 79). Wang ja Alexander (2013) mainitsivat BCMA:n lisäävän yhteistyötä sairaala-apteekin ja hoitohenkilöstön välillä.

Otettaessa käyttöön sähköinen järjestelmä ensimmäistä kertaa on syytä varautua tarvittaviin resursseihin ja koulutuksiin sekä mahdollisiin odottamattomiin tilanteisiin ja ongelmiin (Zheng ym., 2021, s. 839). Mahdollisesti hyötyjen saavuttaminen riippuu myös kontekstista. Eri yksiköillä on esimerkiksi koosta riippuen erilaiset resurssit toteuttaa mahdollisia työnkuvien ja roolien muutoksia. Lisäksi lääkkeiden kulutus on eri toimipaikoissa erilaista.

Kestävä kehitys

Tutkimuksen kirjallisuus osiossa käsiteltiin lyhyesti myös kestävästä kehitystä paperittomuuden ajurina. ISO 9241:2018-standardin mukaan käytettävyyden tuomia hyötyjä ovat myös kestävästä kehityksen tavoitteiden edistäminen, mitä myös materiaalin, esimerkiksi paperin käytön tehokkuus edistää (SFS, 2018, s. 11). Olettaessa sähköinen kulutuskortti käyttöön, syntyy mahdollisesti suoria säästöjä, mikäli kulutuskorttiin liittyvät työnkulut muuttuvat täysin paperittomiksi, ja paperien tulostaminen sekä säilytyskulut vähenevät. Paperittomuudesta ei tutkittu tässä tutkimuksessa mutta materiaalikustannusten osalta on saatu myös muissa kohteissa säästöjä (Deetjen ym., 2016, s. 9; Menachemi ja Brooks, 2006). Paperisen kulutuskortin tapauksessa myös arkistointitiloja tarvitaan vähemmän, mikä voi vapauttaa tiloja muuhun käyttöön ja tuoda säästöjä (Oliveira ym., 2016, s. 7). Tämä ilmeni tässä tutkimuksessa kahden osallistujan näkemyksissä. Organisaation ja myös loppukäyttäjän kannalta etenevä kestävä kehitys voi olla esimerkiksi arvo, joka liittyy myös käyttäjäkokemukseen.

TK4. Miltä osin ja miten sähköisen kulutuskortin käytettävyyttä ja käyttäjäkokemuksia tulisi kehittää?

Käytettävyyden ja käyttäjäkokemuksen kehittämiseksi saatiin tutkimuksen tuloksena objektiivista ja subjektiivista tietoa, jota käsiteltiin edellä vastatessa tutkimuskysymyksiin TK1, TK2 ja TK3. Lisäksi tutkimuksen aikana selvisi monia loppukäyttäjien itse ilmoittamia kehittämistoiveita ja -mahdollisuuksia (taulukko 5). Osa haastattelujen vastauksista ja havainnoista kertoivat myös loppukäyttäjien ammatillisista tarpeista. Sähköinen kulutuskortti on edistynyt paperisesta toimintamallista useilla osa-alueilla. Lisäksi sähköisen ratkaisun voitiin tunnistaa omaavan useita hyötyjä, joita kuvailtiin edellä. Kaikkia mahdollisia hyötyjä ei voitu havaita tai mitata käytännössä. Esimerkiksi sähköiset kulutuskortit löytyvät samasta paikasta tietojärjestelmästä, joten niitä ei tarvitse käydä erikseen hakemassa eri säilytyspaikoista, esimerkiksi toiselta osastolta.

Tutkimuksessa havaittiin monia yksittäisiä seikkoja, joita on mahdollista vielä käytettävyydeltään ja käyttäjäkokemuksen osalta parantaa. Tässä tutkimuksessa kerättiin tietoa loppukäyttäjiltä käyttäjäkeskeisen kehityksen lähtökohdista. Mahdollisia käyttöliittymän toteutuksen ongelmia ei arvioitu heuristisesti (Maguire, 2001, s. 616-617). Haastattelujen ja havaintojen perusteella voitiin kuitenkin tunnistaa loppukäyttäjien haasteita, jotka oli mahdollista ryhmitellä intuitiivisesti esimerkiksi Nielsenin heuristiikkojen mukaisesti.

Käyttäjäkokemukseen vaikuttavat monet muutkin tekijät kuin käytettävyys, joten käyttäjäkokemuksen kehittämisessä voi kiinnittää huomiota myös kontekstiin ja siinä tapahtuneisiin muutoksiin. Esimerkiksi subjektiivisesti koettu kiire mainittiin eräissä vastauksissa. Lisäksi osa

käyttäjäkokeuksista liittyi tekijöihin, jotka eivät suoraan liity erityisesti ai-noastaan sähköiseen huumausaineen kulutuskorttiin, esimerkiksi Rover-mobiililaitteen käyttö. Rover-sovellusta, jota käytetään viivakoodien luke-missa lääkettä annettaessa potilaalle, käytetään myös muissa lääkkeissä ja näitä käytettiin myös paperisessa toimintamallissa. Lisäksi tuotiin esille esi-merkiksi, että kirjautuminen koneelle voi turhauttaa, koska siihen kuluu ai-kaa.

Tässä tutkimuksessa esitetyt kehitysehdotukset on hyvä käydä läpi analy-soiden ja mahdollisesti vielä selvittää näitä loppukäyttäjien kanssa, koska osaltaan löydösten aineisto jäi vähäiseksi esimerkiksi loppukäyttäjryhmien pienen osallistujamäärän vuoksi. On tärkeää, että löydösten perusteella py-ritään selvittämään todellinen tarve toiveiden taustalla, koska vastaamalla toiveeseen ei välttämättä ratkaista käyttäjän todellista ongelmaa. Lisäksi osassa ratkaisuista on huomioitava tavoitteet ja muut vaatimukset, jotka voi-vat rajoittaa kehittämistä käyttäjälähtöisesti. Esimerkiksi työnkulun helpot-tamisen ja nopeuttamisen lisäksi voi olla tarvetta arvioida miten järjestelmä toimii huumausainevalvonnan kannalta, viranomaisvaatimusten ja muiden vaatimusten kuten turvallisuuden mukaisesti. Loppukäyttäjien lisäksi on hyvä huomioida edellä mainittujen sidosryhmien ohella potilaat, koska säh-köinen kulutuskortti vaikuttaa lopulta myös potilaaseen.

Osa negatiivisista kokemuksista liittyi tilanteisiin, joissa työnkulku on aiempaa monivaiheisempi. Esimerkiksi viivakoodien lukemisella automati-soidaan tiedonkulkua ja vältetään manuaalisia vaiheita. Samalla viivakoodin lukemisesta aiheutuu aikaa kuluttavia vaiheita, kuten tarran tulostaminen ja sen lukeminen. Toisaalta tällöin säästyy aikaa manuaaliselta kirjaamiselta. Myös koneelle kirjautumisen koettiin turhauttavan, koska se tehdään niin usein ja päivän mittaan. Näissä tilanteissa on kyseessä keskenään ristiriitai-set vaatimukset ja suunnitteluratkaisussa on päädytty toteuttamaan tärke-ämpi vaatimus (Hackos ja Redish, 1998, s. 49-50). Esimerkiksi turvallisuus-ten varmistaminen voi edellyttää tinkimään työnkulun nopeudesta. Tietoa mahdollisista kompromissiratkaisuksista olisi syytä tallentaa, jotta nämä voi-daan ymmärtää myös tulevaisuudessa järjestelmää kehitettäessä (SFS a, 2019, s.34).

Kehityskohteita voidaan priorisoida eri tavoilla. Lisäksi organisaatioilla on omia priorisointikäytäntöjään, joita on mahdollista noudattaa huomioi-den muuta kehittämiskohteet. Tämän tutkimuksen perusteella eräitä mah-dollisia sähköisen kulutuskortin kehityskohteita käytettävyyteen liittyen voi-sivat olla:

- 1) Lääkärin työnkulkuun liittyvät herätteen tai muistutuksen toteuttami-nen mahdollisuuksien mukaisesti. Palaute tuli usealta eri henkilöltä (tau-lukko 5).

- 2) Käyttökuntoon saatettavien valmisteiden työnkulun yksinkertaistami-nen mahdollisuuksien mukaan, mukaan lukien mahdollinen kaksoiskuit-tausvaihe. Yksinkertaistaminen voi mahdollisesti nopeuttaa työnkulkua ja

vähentää tarvetta muistaa kaksoiskuittaus. Toisaalta kaikki eivät ole kokee-
neet työnkulkua ongelmalliseksi, joten myös koulutuksella voi vaikuttaa ky-
seisen työnkulun käytettävyyteen.

3) Raporttityökalujen kehittäminen ja kulutuskortin löydettävyyden pa-
rantaminen.

4) Lisäksi kulutuskortin kommenttiosion muokkaaminen rakenteiseksi.
Useita kehittämisajatuksia esitettiin eteenpäin jo diplomityön aikana mah-
dollisimman varhain tulosten ilmetessä, jotta näiden mahdollinen jatkoana-
lysointi voitiin aloittaa mahdollisimman aikaisin. Ainakin yksi diplomityössä
esille nousseista ehdotuksista ehdittiin kehittää valmiiksi.

Kulutuskortti arvoitiin käytettävyydeltään hyväksi (Bangor ym., 2008).
Kaikkien anonyymisti toteutettuun kyselyyn vastanneiden SUS-pisteiden
mediaani oli 75,0 ja keskiarvo 73,9 sekä kouluarvosana 8,1. SUS-pisteet kä-
sittävät koko kulutuskortin vastaajien kokemuksen mukaisesti eikä vain tiet-
tyä osaa. Eri ammattiryhmien välillä oli eroja siinä, miten he arvioivat järjes-
telmää, mihin vaikuttaa mm. ammattiryhmäkohtainen työnkulun suoritta-
minen. Näin ollen myös eri ammattiryhmien vastaajien osuus vaikuttaa kes-
kimääräiseen pisteytykseen.

SUS-tuloksia voi hyödyntää tunnistamaan kehittämiskohteiden käytettä-
vyyttä ennen ja jälkeen kehityksen. SUS-testi antaa viitteitä siitä, miten jär-
jestelmän toiminnallisuus vertautuu toiseen käytettävyydeltään tai miten ti-
llanne on muuttunut ajan myötä tehtäessä testi uudelleen esimerkiksi kehi-
tyksen jälkeen. SUS-testiä toteutettaessa on kuitenkin huomioitava, kuinka
kauan järjestelmä on ollut käytössä, koska järjestelmän käytön oppimiseen
menee aikaa muutoksen jälkeen. (Bangor ym., 2008, s. 590.)

5.2 Tutkimuksen relevanssin arviointi

5.2.1 Teorettinen relevanssi

Tutkimus tuotti uutta kuvailevaa tietoa sähköisen huumausaineen kulutus-
kortin käytettävyydestä ja käyttäjäkokemuksista sekä vertailevaa tietoa uu-
desta ja vanhasta järjestelmästä. Tutkimuksessa saatiin samanaikaisesti use-
alla eri käyttäjäkeskeisen suunnittelun menetelmällä kerättyä tietoa tutki-
muskohteessa. Lisäksi kuvailevaa tietoa saatiin kaikilta keskeisiltä loppu-
käyttäjryhmiltä, joten eri näkökulmat täydentävät toisiaan. Kulutuskortin
käytettävyyden paraneminen on tutkimuksen perusteella yhteydessä saavu-
tettuihin hyötyihin, kuten sähköistymisen myötä kulutuskortti ei sido hoita-
jien aikaa yhtä paljon kuin aiemmin, etenkin tabletti- ja kapselimuotoisia
lääkkeitä jaettaessa. Lisäksi käytettävyyden parantuminen ilmeni haastatte-
lujen perusteella helpottumisena ja muina myönteisinä kokemuksina pape-
riseen toimintamalliin verrattuna erityisesti hoitajien ja osastofarmaseuttien
työnkulkujen osalta. Ajansäästö syntyy havaintojen ja haastattelujen perus-
teella etenkin automaation myötä, koska sähköisessä järjestelmässä ei

tarvitse kirjata tietoja, mutta myös muista sähköisen järjestelmän eduista paperiseen toimintamalliin verrattuna esimerkiksi selkeydestä.

Tutkimus antaa myös tietoa viivakoodinlukijoiden käytettävyydestä ja tehokkuudesta tietojärjestelmän käytön yhteydessä, sillä sähköisen kulutuskortin kirjaamisen tehokkuus paperiseen selittyy osaltaan viivakoodien lukijoiden käytöstä, jolloin kirjaaminen automatisoituu. Toisaalta viivakoodien lukeminen vaatii ylimääräisiä työvaiheita lääkkeiden jaon ja annon työnku- lussa, mutta tämän on todettu lisäävään lääkitysturvallisuutta (Wang ja Alexander, 2013, s. 115; Gann, 2015, s. 61). Tämä tuli esille myös haastattelussa, joissa osa haastateltavista toivat esille lääkitysturvallisuuden. Kulutuskortin tapauksessa syntyy kuitenkin viivakoodin lukemisesta automaation myötä säästö, koska ei tarvitse kirjata tietoja erikseen paperille tai syöttää vastaavia tietoja manuaalisesti. Kirjaamisen automatisoituessa monet mahdolliset paperisen kulutuskortin virhetyypit eivät ole enää mahdollisia, mikä todennäköisesti vähentää jatkoselvitysten tarvetta, selvittämättömien tapausten määrää ja kulutuskorttien palautumista osastoille arkistointivaiheessa selvitettäessä (Nurmi, 2020). Myös viivakoodin lukemisen haasteista saatiin kokemusperäistä tietoa. Aiempaa tutkimustietoa ei ole paljoa julkaistu huumausainelääkkeiden kirjaamisen automaation vaikutuksista näiden valvontaan (Zheng ym. 2021, s. 832; Lichtner ym., 2023, s. 17). Tämä tutkimus tuo uutta empiiristä tutkimustietoa BCMA-järjestelmän käytettävyydestä tutkittussa kontekstissa.

5.2.2 Käytännöllinen relevanssi

Sähköinen kulutuskortti on otettu myönteisesti vastaan ja sen on todettu olevan sekä objektiivisesti tarkastellen että subjektiivisesti koettuna nopeampi tablettien tapauksessa yksinkertaisempi. Lisäksi sen on arvioitu olevan helpompi. Kun käyttäjäkokemukset ovat myönteisiä on muutos helpompi viedä organisaatiossa eteenpäin (SFS b 2019, s. 17). Käytännössä kuitenkin on syytä valmistautua etukäteen käyttöönottoon ja riittäviin resursseihin sekä myös odottamattomiin vaikutuksiin (Zheng ym., 2021, s. 839). Tutkittu kulutuskortti on onnistuttu kehittämään hyvin, huomioiden käytettävyys ja käyttäjäkokemukset sekä myös paperisesta toimintamallista sähköiseen siirtyminen. Käytännön tasolla saatiin syvällistä tietoa käytettävyyden onnistumisesta suunnitellusti mittaamalla. Tietoa voidaan hyödyntää myös vertaillessa sitä muulla tavoin kerättyyn palautteeseen, mutta myös muuta palautetta kerätessä on huomioitava loppukäyttäjät ryhmät sekä konteksti ja menetelmän luotettavuus. Lisäksi tuloksia voidaan testata myöhemmin uudelleen, esimerkiksi SUS-kyselyn avulla vähintään vastaavan kokoisilla vastaajajoukoilla huomioiden tehdyt muutokset (Bangor ym., 2008, s. 590).

SUS-kyselyiden avulla saatiin vertailtavaa tietoa käytettävyydestä. Toisaalta osalla loppukäyttäjryhmistä osallistujien määrä oli pieni. Kaikkiaan

SUS-kyselyihin saatiin vastauksia 15. Tietoa useiden muiden terveydenhuollon potilastietojärjestelmien SUS-tuloksista on julkaistu esimerkiksi tutkimuksissa Bloom ym. (2021), Gomes ja Ratwani (2019) ja Melnick ym. (2020). Esimerkiksi kaikkien kyselyyn vastanneiden mediaani oli 75,00, mikä merkitsee käytettävyydeltään hyvää järjestelmää (Bangor ym., 2008). On kuitenkin huomioitava myös mahdolliset merkittävät erot järjestelmien ja loppukäyttäjryhmien välillä, kun tuloksia vertaillaan muihin järjestelmiin sekä menetelmän subjektiivisuus. Lisäksi SUS-kyselyn tuloksia ei voi käyttää tunnistamaan käyttäjien tarpeita tai puutteita vaan ne on arvioitava muilla menetelmillä.

Tutkimus tuotti tietoa mahdollisista kehittämiskohteista ja loppukäyttäjien tarpeista (tutkimuskysymys 4) sekä tietoa käytettävyyden tasosta, eduista ja hyödyistä käytännöntasolla. Tutkimuksesta saatuja tietoja sähköisen kulutuskortin saavutetuista hyödyistä voidaan hyödyntää arvioitaessa tavoitteiden toteutumista. Tutkimus lisäsi loppukäyttäjyymmärrystä ja tietoa kontekstuaalisista tekijöistä. Lisäksi tutkimus tuotti tietoa eri käyttäjryhmien käyttäjäkokemuksista sekä työnkuluista. Kontekstiin liittyvät seikat ovat tärkeitä, jotta voidaan suunnitella oikein esimerkiksi kyselyitä ja kerätä niissä tärkeitä taustatekijöitä sekä tulkita esimerkiksi kyselyn vastauksia, sillä tällöin ei ole mahdollista selvittää taustaa jatkokysymyksillä.

Ymmärrystä loppukäyttäjistä voidaan hyödyntää esimerkiksi loppukäyttäjryhmäkuvauksen tuottamiseksi ja kulutuskortin käyttäjätarpeiden kuvaamiseksi (SFS b, 2019, s. 66).

5.3 Tutkimuksen arviointi

Validointeihin, haastatteluihin ja kyselyihin osallistuvilta kerättiin systemaattisesti taustatietoja, jotta voitiin arvioida validiteettia loppukäyttäjien osalta. Näin voitiin huomioida mahdollisuus, että taustasta johtuvat erot, kuten merkittävä ero kokemuksessa voisi vaikuttaa tuloksiin.

Tutkimuksessa käytettiin eri menetelmiä mittaamaan samaa asiaa samanaikaisesti havaintosessioiden aikana. Esimerkiksi lääkkeiden jaon nopeutumisesta kuultiin haastatteluissa ja nopeutuminen voitiin todeta havainnollisella. Lisäksi kyselyillä kerätyissä vastauksissa toistuivat yleisimmät loppukäyttäjien kokemukset, jotka nousivat esille haastatteluissa. Triangulaatiolla voidaan varmistaa tulosten laatua (Easterbrook ym., 2008, s. 304). Tutkimuksessa käytetyt menetelmät ovat tavallisia käyttäjätutkimuksessa sovellettuja menetelmiä, joilla kerätään laadullista tai määrällistä dataa. Yhdessä käytettyinä menetelmät täydentävät toisiaan ja vahvistavat tulosten laatua.

Viisi loppukäyttäjää voi riittää löytämään 80 prosenttia käytettävyysongelmista (Dumas, 2003, s. 1098). Tässä tutkimuksessa sähköisen järjestelmän loppukäyttäjää oli lääkkeenjaon työnkulussa neljä. Toisaalta testikohteenä kulutuskortti työnkulkuineen ja toimintoineen on suhteellisen rajattu

eikä laaja järjestelmä. Lisäksi osastofarmaseutit tuntevat hoitajien työnkulun ja kulutuskortin käytön laajalti. Kyselyihin vastasi myös yhteensä 15 osallistujaa eri loppukäyttäjryhmistä. Etenkin hoitajien osalta merkittävimmät käytettävyysongelmat tulivat todennäköisesti esille. Muiden osalta tuloksia voidaan arvioida suhteessa vastaajien edustavuuteen kohdeosastoilla. Erityisesti hoitajien osalta havaittiin keskeisimpien tuloksien myös saturoituvan. Toisaalta merkittävimpiä haastatteluissa kerrottuja haasteita ei voitu havainnoida käytännössä, kuten käyttökuntoon saattamisen dokumentoinnin ja kaksoiskuittauksen haasteita injektioita valmisteltaessa. On todennäköistä, että kaikkia käytettävyysongelmia ei todettu, etenkin loppukäyttäjryhmiltä, joissa oli haastateltavia vain yksi.

Menetelmät on dokumentoitu niin tarkkaan, että käytettävyyssmittaukset voidaan toistaa vastaavalla tavalla. Käytettävyyssmittauksissa, joissa on mitattu työnkulun tai sen välivaiheiden kestoa on ilmoitettu tulokseen vaikuttavat aloitus ja lopetushetket sekä kuvattu eri välivaiheet. Laadullista aineistoa kertyi paljon ja laadullisen aineiston koodaustapa on esitetty menetelmissä. SUS-kyselyiden vastausten analysointi perustuu standardoituun ja paljon käytettyyn menettelyyn. Kyselylomake myös testattiin ennen käyttöönottoa.

Haastattelut ja käytettävyyssmittaukset on toteutettu lyhyen ajan sisällä, joten olosuhteet eivät ole tietävästi ehtineet merkittävästi muuttua. Pilottikyselyiden ja laajemman kyselyn toteutuksessa ei ole merkittävästi aikaeroa eivätkä ne eroa tilastollisesti merkittävästi toisistaan. Tutkimusolosuhteista kerättiin paljon yksityiskohtaista tietoa tulosten arvioimiseksi.

Kahden eri yksikön hyödyntäminen tiedonkeruussa vahvistaa tutkimuksen aineiston laatua, koska näin saatiin kerättyä vertailevaa aineistoa sekä kummankin yksikön sisältä, että näiden väliltä. Yksiköissä havaittiin jonkin verran eroja, joita on mahdollista huomioda esimerkiksi tarkemman aika-vertailun aikaansaamiseksi, kuten välimatkat siirryttäessä työnkulkujen aikana ja erot lääkekaapeissa. Toisessa yksikössä jaettiin yhtä lukuun ottamatta aamulla annettavia lääkkeitä ja toisessa yksikössä kaikki lääkkeenjaot tapahtuivat iltapäivällä ja olivat tarvittaessa annettavia lääkkeitä. Ero lääkkeenjaon nopeudessa 27 sekuntia, kun verrattiin kokonaisaikojen mediaaneja keskenään. Kulutuskortin kirjaamisen mediaani oli 25 sekuntia, minkä lisäksi aikaa kuluu kulutuskortin mekaaniseen käsittelyyn. Todennäköisesti suora vertailu aliarvioi sähköisen kulutuskortin nopeutta, mikä johtuu systemaattisista eroista osastojen välillä. Myös ääneen ajattelu -menetelmä hidasti sähköisen kulutuskortin työnkulkua, vaikka vaikutus ei ole mediaaniin kovin suuri.

Vertaillen paperista kulutuskorttia ja sähköistä kulutuskorttia keskenään on kaikilla sähköisen kulutuskorttia käyttäneillä tietoa molemmista toimintamallista. Pienempi määrä osallistujia riittää, kun arvioidaan toimintamalleja saman ryhmän sisällä, koska tällöin yksilölliset taustamuuttuja eroavat vähemmän kuin vertailtaessa kahta eri ryhmää (Dumas, 2003, s. 1109).

Sähköisen kulutuskortin käyttäjiltä saatiin merkittävä osa vertailevasta tiedosta, mutta vain paperista kulutuskorttia käyttäneiltä kerätyllä tiedolla voitiin vielä täydentää laadullista aineistoa.

Validiteetti ympäristön osalta pätee mahdollisesti vuodeosastoihin, mutta on myös eroja, jotka voivat vaikuttaa haastattelu- ja kyselyvastausten tulkinnaan. Ajanmittaustulosta ei voi suoraan käyttää yleistämään paperisen ja sähköisen kulutuskortin tehokkuuden eroja eri yksikköjen välillä. Tämä johtuu mm. siitä, että poikkeuksia ei nähty riittävästi, joten niiden yleisyyttä ei voi arvioida. Myös kulutuskortin kirjaamiseen ja käsittelyyn liittyvää aikaa ei saatu tarkkaan laskettua pienestä n:stä ja monista poikkeuksista johtuen. Havaintoaineisto riittää kuitenkin osoittamaan merkittävimmät käytettävyyteen liittyvät haasteet tai käytettävyysongelmat yhdessä haastatteluilla kerätyn tiedon täydentämänä.

Tutkimuksessa saatiin vain rajallisesti tietoa lääkäreiden käyttäjäkokemuksista ja tietoa sähköisestä kulutuskortista saatiin havainnoimalla ja haastatteleamalla vain yhdeltä osastolta/yksiköstä. Saadut vastaukset lisäävät tietoa kulutuskortin kehittämiseksi, mutta tietoa tarvitaan lääkäreiden kokemuksista lisää. Tämän perusteella etenkin hoitajien työnkuluista saatiin runsaasti tietoa, joka kattaa myös yksilöllistä vaihtelua.

Tutkijan vaikutuksen vähentämiseksi tehtiin kysely vasta sen jälkeen, kun haastatteluaineisto oli analysoitu. Kyselyaineistossa nähtiin samojen keskeisten asioiden painottuvan, mutta näin tehtynä ne eivät vaikuttaneet haastattelujen analyysiin. Lopuksi tulokset yhdistettiin kokonaisuudeksi.

Tutkimuksen merkittävimpiä rajoitteita ja haasteita olivat pieni n:n määrä kyselyyn vastanneissa ja toisaalta selvästi odotettua pienempi määrä havaittavia mittauksia. Pieni havainnoitavien lääkkeenjakojen määrä teki mittaus- tulosten analysoinnista haasteellista, koska esiintyi monia poikkeuksia ja osa havainnointikerroista sisälsivät puhetta, joka vaikutti aikavertailuun. Lisäksi havaintojen tekeminen ilman videointia oli osaltaan haastavaa, koska monet työnkuluista oli erittäin lyhyitä, ja niiden aikana esiintyi monta vaihetta. Koska sähköisen kulutuskortin etu kirjaamisessa oli kuitenkin mitta- luokaltaan riittävän suuri, pystyttiin sähköisen ajansäästö ja tehokkuus paperiseen toimintamalliin verrattuna todentamaan pienellä n:n määrällä. Kuten edellä esitettiin otoskoon riittävydestä, sähköisen kulutuskortin mahdolliset haasteet erityisesti tabletti- ja kapselivalmisteiden tapauksessa kar- toitettiin suhteellisen kattavasti havainnoilla ja haastatteluilla. Kaikkiaan eri tutkittavia työnkuluja oli suhteellisen monta, yhteensä 8 sähköisen ja 8 paperisen toimintamallin työnkulkua. Näistä ainoastaan 10 voitiin havainnoida aidossa tilanteessa loppukäyttäjillä. Ainoastaan kahdessa lääkkeenjaon sähköisen ja paperisen toimintamallin työnkulussa oli useampia toistoja. Muissa tapauksissa saatiin kerättyä pääasiassa kuvailevia tuloksia.

Mittauksista saatiin riittävästi tietoa osoittamaan sähköinen tehokkaamaksi kuin paperinen etenkin hoitajien työnkuluissa (taulukot 2 ja 4). Jotta

mittauksia voisi laajemmin yleistää, olisi näitä arvioita huomattavasti suuremmalla määrällä, jotta poikkeavien tilanteiden vaikutus olisi huomioitu.

Haastatteluaineiston ja kyselyaineiston perusteella saatiin keskeisimmät tiedot hyödyistä ja haasteista hoitajien osalta. Tätä päätelmää tukee se, että tulokset saatiin eri menetelmillä. Tutkimuksen aikana kirjattiin lukuisia tekijöitä kontekstista, mikä osaltaan selittää tarkemmin saatuja tuloksia ja antavat arviointipohjaa, mikäli tutkimus toistettaisiin myöhemmin vastaavissa tai toisenlaisissa olosuhteissa.

5.4 Suositukset

Sähköistä kulutuskorttia voidaan pitää edistyneempänä kuin paperista. Se säästää aikaa, on helpompi käyttää ja luotettavampi. Tutkimuksessa tunnistettiin toimintatapojen ja työnkulkujen erot ja löydettiin käytettävyyteen liittyviä tekijöitä, jotka selittävät tehostumista. Lisäksi tehostumisesta loppukäyttäjän mielestä kuultiin haastatteluissa ja tehostuminen voitiin havaita objektiivisesti mittausten avulla. Kehittyneiden ominaisuuksien lisäksi kuultiin myös ominaisuuksista, jotka koettiin haastavina tai negatiivisina puolina. Nämä liittyivät etenkin injektioiden käyttökuntoonsaattamisen dokumentointiin sekä kaksoiskuittaukseen. Kokemusten perusteella ongelmia on ollut enemmän käyttöönotton alussa. Kuultiin myös kehittämisehdotuksia, joilla kulutuskorttia saataisiin paremmaksi.

Positiiviset kokemukset

Sähköisen kulutuskortin todettiin olevan loppukäyttäjän näkökulmasta tehokkaampia ja helpompi. Lisäksi sitä pidettiin luotettavampana. Kulutuskorttien sähköistämisestä saadut kokemukset ovat tämän tutkimuksen perusteella hyvät. Hyvä käytettävyys tuottaa monipuolisesti hyötyjä. Tämän tutkimuksen perusteella voitiin todentaa useita hyötyjä, joita on myös havaittu muissa tutkimuksissa. Tutkimuksen perusteella hyötyjen odotetaan toteutuvan vastaavissa konteksteissa.

Negatiiviset kokemukset

Haasteet KKSD ja kaksoiskuittaus ja injektioiden anto, kannattaa mahdollisuuksien mukaisesti kehittää, mutta arvioida myös esteet ja mahdollisuudet kehittämiselle. Lääkärien toiminnoista saatiin tässä tutkimuksessa vain vähän tietoa. Hyvä huomioida, että käytettävyyteen liittyvät haasteet voivat johtaa myös toiminnallisuuksien kiertämiseen työnkuluissa ja lisätyöhön.

Kehittäminen

Kulutuskortin tapauksessa kehitystyötä kannattaa kohdentaa sellaisiin kohteisiin, joilla voidaan kehittää käytettävyyttä ja käyttäjäkokemusta. Tutkimuksen perusteella monimutkaisempi työnkulku johtaa aiempaa pitempään aikaan ja työnkulkuun, jota saattaa olla mahdollista optimoida muut vaatimukset, kuten turvallisuus huomioiden. Käytettävyyttä voi olla mahdollista parantaa vielä, mutta vähäisiä käytettävyyteen liittyviä ongelmia ei ole tarvetta korjata.

Koulutus

Käytettävyyteen ja käyttäjäkokemukseen voi vaikuttaa myös koulutuksen keinoin. Sähköisen kulutuskortin tapauksessa koulutus on myös tärkeää kaikkien loppukäyttäjryhmien osalta, etenkin kun kulutuskortti tulee käyttöön yksikössä uutena.

Tutkimus

Ohjelmistokehityksessä myös tehdessä kevyempiä tutkimuksia on hyvä huomioida useiden käyttäjäkeskeisten tutkimusmenetelmien käyttö yhdessä varmistamaan tulosten laatua sekä täydentämässä eri menetelmien heikkouksia. Haastattelujen ja havaintojen avulla saadaan kerättyä tehokkaasti toisiaan täydentävää laadullista dataa, myös suhteellisen pieneltä osallistujamäärältä, kun tutkimuskohde on tarkkaan rajattu.

5.5 Jatkotutkimusaiheet

Tämän tutkimuksen kuvailevien tuloksien pohjalta on mahdollista suunnitella yksityiskohtaisempia jatkotutkimuksia. Pakkauskohtainen kulutuskortti on tutkimuksen löydösten perusteella tarkasti rajattu ja yksiselitteisesti käytettävä toiminnallinen kokonaisuus, minkä vuoksi se voi toimia hyvänä jatkotutkimuskohteena myös esimerkiksi selvittäessä paperisesta toimintamallista sähköiseen siirtymisen hyötyjä tarkemmin. Selvitystyötä tehtiin neljällä tutkimuksen päätyönkululla eivätkä nämä kata kaikkia mahdollisia kulutuskortin toimintoja. Kyselytutkimuksessa laajemmalle joukolle jäi otos odotettua pienemmäksi. Eräitä tutkimuskohteita:

Tulosten tarkennuksia

- Sähköisen kulutuskortin tarkentavat tutkimukset käyttöönoton vielä laajennuttua: Millaisia kokemuksia on saatu? Esimerkiksi kyselyn toteuttaminen laajalle joukolle eri yksiköissä huomioiden mahdollinen tarkempi konteksti ja kuinka kauan on ollut käytössä. Millaisia yksikökohtaisia eroja on? Tämän tutkimuksen kyselyaineisto kerättiin vain kolmelta osastolta, kun kulutuskortin käyttö ei ollut vielä

laajentunut, joten voi olla mahdollista saada laajempi aineisto. Koetut hyödyt ja haasteet pitemmällä aikavälillä, kun järjestelmä on ollut pitkään käytössä. On mahdollista, että yksittäiset haasteet nousevat esille vielä pitkän ajan kuluessakin.

- Millä eri tavoilla käytettävyys on mitattavasti parantunut? Esimerkiksi paperisen ja sähköisen kulutuskortin luettavuuden vertaaminen objektiivisella menetelmällä. Tutkimuksessa saatiin tuloksia etenkin tehokkuudesta. Laadullisen tutkimuksen aineiston perusteella saatiin tietoa käytettävyydestä muiltakin osin, mutta tietoa voitaisiin vielä selvittää tarkemmin.
- Miten tuloksia voidaan hyödyntää avoterveydenhuollossa? Avoterveydenhuollossa käytetään myös paperista kulutuskorttia ja paperista huumausainekirjanpitoa. Tutkimuksessa voitaisiin selvittää mahdollisuuksia sähköiselle kulutuskortille avoterveydenhuollossa. Esimerkiksi havainnoida paperista kirjanpitoa avoterveydenhuollon yksikössä ja kerätä tietoa kokemuksista ja arvioida mahdollisuuksia paperisen kulutuskortin sähköistämiseen loppukäyttäjien ja organisaatioiden kannalta.
- Tulosten hyödyntäminen muissa sovelluksissa. Tutkimuksessa huomattiin viivakoodin luvun helpottavan ja nopeuttavan työnkulkua siirryttäessä paperisesta sähköiseen. Manuaalisen vaiheen jäädessä pois. Miten paperittoman toimintamallin ja viivakoodien luku hyödyntävien järjestelmien kokemuksia voidaan hyödyntää yleisemmin mahdollisesti muissa kohteissa?
- Vaikutukset huumausainevalvonnan osalta laajemmin. Tämän tutkimuksen osalta jäi vielä epäselväksi, millaisia vaikutuksia huumausainevalvontaan on sähköisellä kulutuskortilla. Huomattiin, että järjestelmä tehostaa ja helpottaa työnkuluja. Mitkä ovat järjestelmän vahvuudet ja miten järjestelmää voidaan kehittää huumausainevalvonnan näkökulmasta?

6 Johtopäätökset

Tämän tutkimuksen tavoitteena oli selvittää, millaisia hyötyjä ja haasteita loppukäyttäjien näkökulmasta liittyy sähköiseen huumausaineen kulutuskorttiin. Tarkoituksena oli selvittää: 1) Millaisia ovat uusi ja vanha toimintamalli ja miten ne eroavat toisistaan? 2) Millaisia kokemuksia loppukäyttäjillä on sähköisen huumausaineen kulutuskortin käytöstä? 3) Millainen sähköisen ratkaisun käytettävyys on erityisesti tehokkuuden ja virheettömyyden osalta? 4) Miltä osin ja miten sähköisen kulutuskortin käytettävyyttä ja käyttäjäkokemuksia tulisi kehittää?

Tutkimuksessa mallinnettiin ja analysoitiin työkulkuja, toteutettiin käytettävyysmittauksia sekä havainnoitiin ja haastateltiin loppukäyttäjää ja kerättiin tietoa loppukäyttäjiltä kyselyn avulla.

Tutkimuksen mukaan sähköinen kulutuskortti hyödyttää loppukäyttäjää aiempaa paremman käytettävyyden tuloksena. Aineiston perusteella voidaan päätellä, että kulutuskortin käyttö on tehostunut ja helpottunut aiemmasta erityisesti hoitajien työssä, kun hoitajat antavat potilaille huumausainelääkkeitä tabletteina tai kapseleina. Lisäksi tutkimuksen perusteella kulutuskortin mahdolliset puutteet kirjauksissa ovat vähentyneet ja farmaseuttien puuttuvien merkintöjen selvitystyö on helpottunut ja nopeutunut aiemmasta ja selvitykset saadaan suoritettua aikaisemmin.

Sähköinen kulutuskortti on selkeämpi kuin paperiset. Sitä voidaan pitää myös luotettavampana kuin aiempaa. Käytön nopeutuminen perustuu etenkin viivakoodinlukuun, joka automatisoi toimintaan. Lisäksi viivakoodin lukeminen lisää turvallisuutta, koska se vähentää lääkitysvirheitä.

Kulutuskortin käytettävyyden haasteet ovat tämän tutkimuksen haastattelujen perusteella liittyneet injektoiden työkulkuun, johon sisältyy käyttökuntoon saattamisen dokumentointi, mahdollinen lääkeainehävikki ja sen todentaminen sekä kaksoiskuittaus. Työkulun koettiin vievän aiempaa enemmän aikaa ja olevan aiempaa monimutkaisempi.

Virhetilanteeseen suhtauduttiin myönteisesti ja kulutuskortin puutteiden ja virheiden arvioitiin vähentyneen. Toisaalta kummastakin järjestelmästä, sähköisestä ja paperisesta, voi aiheutua systeemisiä virhetilanteita, joita toisesta ei voi aiheutua. Tutkimuksen mukaan virheiden ja puutteiden osalta muutos on edennyt parempaan suuntaan. Monet paperisen kulutuskortin epätoivottavat asiat jäävät taakse, kuten epäselvä käsiala.

Vaikka sähköinen kulutuskortti sai tämän tutkimuksen mukaan hyvän arvon, sitä on edelleen mahdollista jatkokehittää. Vain vähän saatiin tietoa lääkäreiden kokemuksesta haasteista. Aiempien tutkimusten perusteella käyttöönotossa on syytä valmistautua etukäteen riittävillä resursseilla ja koulutuksella.

Muita hyötyjä kulutuskortissa olivat muun muassa paperittomuudesta syntyvät edut organisaatiolle: esimerkiksi arkistotilan väheneminen. Tehokkuus kulutuskortin paperittomuuden osalta toteutuu jo, kun sähköisessä

järjestelmässä käytetään vähemmän paperia. Lisäksi ei tarvitse lopulta arkistoida paperisia kulutuskortteja, jolloin säästyy arkistotilaa.

Valvonta tehostuu ja tulee tuloksellisemmaksi yksittäisten valvontaan yhteydessä olevien työnkulkujen tehostuessa, kun valvontaan liittyviin yksittäisiin työnkulkuihin käytetään vähemmän resursseja ja työnkulut suoritetaan virheettömämmin. Kaikki työnkulut vaikuttavat kokonaisuutena valvontaan. Toisaalta valvonta voi tehostua myös jo sähköisyyden kautta, koska sähköisyys tuo tiettyjä teknisiä ominaisuuksia, joita paperisella kulutuskortilla ei ole, esimerkiksi reaaliaikaisen kirjaaminen, josta jää järjestelmään jälki.

Lähteet

AMA, American Medical Association. (2014). AMA Calls for Design Overhaul of Electronic Health Records to Improve Usability. *PHARMACY TIMES*.

[Verkkolehti]. [Viitattu 05.12.2022] Saatavissa:

<https://www.pharmacytimes.com/view/ama-calls-for-design-overhaul-of-electronic-health-records-to-improve-usability>

Apotti. (2021). Vuonna 2020 tehtiin kaksi suurta Apotti-käyttöönottoa – Apotin toimintakertomus on julkaistu. *APOTTI*. 25.3.2021

[Verkkosivusto]. [Viitattu 05.12.2022] Saatavissa:

<https://www.apotti.fi/vuonna-2020-tehtiin-kaksi-suurta-apotti-kayttoonottoa-apotin-toimintakertomus-on-julkaistu/>

Apotti. (2023). Hankkeesta yritykseksi

[Verkkosivusto]. [Viitattu 31.7.2023] *APOTTI*. Saatavissa:

<https://www.apotti.fi/apotti/apotti-yrityksena/apotti-hankkeen-vaiheet/>

Asthana, S., Jones, R., Sheaff, R. (2019). Why does the NHS struggle to adopt eHealth innovations? A review of macro, meso and micro factors, *BMC Health Serv Res*, 19, 984.

<https://doi.org/10.1186/s12913-019-4790-x>

Bangor, A., Kortum, P. T., Miller, J. T. (2008). An empirical evaluation of the System Usability Scale, *International Journal of Human-Computer Interaction*, 24(6), 574–594.

<https://doi.org/10.1080/10447310802205776>

Bloom, B.M., Pott, J., Thomas, S., Gaunt, D.R., Hughes, T.C. (2021). Usability of electronic health record systems in UK EDs, *Emerg Med J*, 1–6.

<https://doi:10.1136/emered-2020-210401>

Blomberg, J., Burrell, M., Guest, G. (2003). An ethnographic approach to design. In J.A. Jacko & A. Sears (Eds.), *The Human-Computer Interaction Handbook: Fundamentals, Evolving Technologies and Emerging Applications* (pp. 964-986). USA: L. Erlbaum Associates Inc.

Brooke, J. (1996). SUS – A quick and dirty usability scale. Redhatch Consulting Ltd. [Viitattu 25.2.2022] Saatavissa: <http://hell.meiert.org/core/pdf/sus.pdf?/>

Chandran, S., Al-Sa'di, A., Ahmad, E. (2020). Exploring User Centered Design in Healthcare: A Literature Review. *2020 4th International Symposium on Multidisciplinary Studies and Innovative Technologies (ISMSIT)*, 1-8.
<https://doi.org/10.1109/ISMSIT50672.2020.9255313>.

Clark, J., Fera, T., Fortier, C., Gullickson, K., Hays, A., Murdaugh, L., Ogdan, R., Jr., O'Neal, B., Rush, J., Vest, T. (2022). ASHP Guidelines on Preventing Diversion of Controlled Substances. *Am J Health Syst Pharm*. Vol 79, 24: 2279-2306
<https://doi.org/10.1093/ajhp/zxac246>

Deetjen, U. (2016). European e-Prescriptions: Benefits and Success Factors, *Cyber Studies Programmme*. [Viitattu 05.12.2022] Saatavissa:
<https://ora.ox.ac.uk/objects/uuid:440a8fe6-6421-4b62-9e5e-cb0f559667d6>

Dumas, J.S. (2003). User-based evaluations p. 1093-1117. In J.A. Jacko & A. Sears (Eds.), *The Human-Computer Interaction Handbook: Fundamentals, Evolving Technologies and Emerging Applications* (pp. 1093-1117). USA: L. Erlbaum Associates Inc.

Easterbrook, S., Singer, J., Storey, MA., Damian, D. (2008). Selecting Empirical Methods for Software Engineering Research. In: Shull, F., Singer, J., Sjøberg, D.I.K. (eds) *Guide to Advanced Empirical Software Engineering*. Springer, London. https://doi.org/10.1007/978-1-84800-044-5_11

Evans, R. S. (2016). Electronic health records: then, now, and in the future. *Yearbook of medical informatics*, 25(S 01), S48-S61.
Fimea. (2022). Huumausainevalvonta. *FIMEA*. [Verkkosivusto]. [Viitattu 05.12.2022] Saatavissa:
<https://www.fimea.fi/valvonta/huumausainevalvonta>

Frøkjær, E., Hertzum, M., & Hornbæk, K. (2000, April). Measuring usability: are effectiveness, efficiency, and satisfaction really correlated?. In *Proceedings of the SIGCHI conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 345-352).

Gann, Michael. (2015). How informatics nurses use bar code technology to reduce medication errors, *Nursing*, 45(3): 60-66.
<https://doi.org/10.1097/01.NURSE.0000458923.18468.37>

Ghazali, M., Ariffin, N. A. M., & Omar, R. (2014, September). User centered design practices in healthcare: A systematic review. In *2014 3rd International Conference on User Science and Engineering (i-USEr)* (pp. 91-96). IEEE

Gomes, K.M., Ratwani, R.M. (2019). Evaluating Improvements and Shortcomings in Clinician Satisfaction With Electronic Health Record Usability, *JAMA Netw Open*, 2(12), e1916651.
<https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2019.16651>

Hackos, J.T., Redish, J. (1998). *User and task analysis for interface design* (Vol. 1). New York: Wiley.

Holtzblatt, K., Beyer, H. (2017) Contextual Design – Design for life. Morgen Kaufmann.

Hornbæk, K. (2006). Current practice in measuring usability: Challenges to usability studies and research. *International journal of human-computer studies*, 64(2), 79- 102
<https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2005.06.002>

Howe, J. L., Adams, K. T., Hettinger, A. Z., & Ratwani, R. M. (2018). Electronic health record usability issues and potential contribution to patient harm. *Jama*, 319(12), 1276-1278.

HUS. (2022). Tietoa meistä. *HUS*.
[Verkkosivusto]. [Viitattu 05.12.2022] Saatavissa:
<https://www.hus.fi/tietoa-meista>.

Huumausainelaki 373/2008/30.5.2008, 30§: Kirjanpitovelvollisuus [Verkkosivusto]. [Viitattu 05.12.2022] Saatavissa:
<https://www.fimea.fi/valvonta/huumausainevalvonta>

Kay L., Pate R. (2022). How to handle controlled drugs in hospitals using automation and digital systems. *The Pharmaceutical Journal*. 6.4.22.
<https://pharmaceutical-journal.com/article/feature/an-advisory-document-around-the-handling-of-controlled-drugs-in-hospitals-using-automation-and-digital-systems>

Kaipio, J., Lääveri, T., Hyppönen, H., Vainiomäki, S., Reponen, J., Kushniruk, A., ... & Vänskä, J. (2017). Usability problems do not heal by themselves: National survey on physicians' experiences with EHRs in Finland. *International Journal of Medical Informatics*, 97, 266-281.

Kaipio, J., Hyppönen, H., & Lääveri, T. (2019). Physicians' Experiences on EHR Usability: A Time Series from 2010, 2014 and 2017. teoksessa *Improving Usability, Safety and Patient Outcomes with Health Information Technology* (Sivut 194-199). (Studies in Health Technology and Informatics; Vuosikerta 257). IOS PRESS.
<https://doi.org/10.3233/978-1-61499-951-5-194>

Kellogg, K.M., Fairbanks, R.J., Ratwani, R.M. (2017). EHR Usability: Get It Right from the Start, *Biomedical instrumentation & technology*, 51(3), 197-199.
<https://doi.org/10.2345/0899-8205-51.3.197>

Kauppinen, H. (2018). Kokemuksia sähköisen reseptin käyttöönoton vaikutuksista Suomessa: Tutkimus lääkäreiden, farmaseuttien ja proviisorien näkökulmasta (Doctoral dissertation, Itä-Suomen yliopisto).

Kemppainen. E. (2018). Älylääkekaapeista turvaa niin potilaille kuin henkilökunnalle. Sic!
<https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/136982/%c3%84lyl%c3%a4%c3%a4kekaa-peista%20turvaa%20niin%20potilaille%20kuin%20henkil%c3%b6kunnalle.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Kim, S.Y., Cho, N.W., Yoo, M.S. (2023). Narcotics information management system in South Korea: system development and innovation. *BMC Health Serv Res*, 23, 73.
<https://doi.org/10.1186/s12913-023-09060-z>

Kortum, P., Peres, S. C. (2014). The Relationship Between System Effectiveness and Subjective Usability Scores Using the System Usability Scale, *International journal of human-computer interaction*, 30(7), 575-584.
<https://doi.org/10.1080/10447318.2014.904177>

Kruse, C.S., Kindred, B., Brar, S., Gutierrez, G. and Cormier, K. (2020). August. Health information technology and doctor shopping: a systematic review, *Healthcare*, 8(3): 306.

Laukkanen, E., Ruokoniemi, P. (2021). Turvallinen lääkehoito : Opas lääkehoidosuunnitelman laatimiseen, *Sosiaali- ja terveysministeriön julkaisuja*, 2021(6).
<http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-00-8682-4>

Lazar, J., Feng, J.H., Hochheiser, H. (2010). *Research Methods in Human-Computer Interaction*. UK: John Wiley & Sons Ltd. 426 s.

Lichtner, V., Prgomet, M., Gates, P., (2023). Automatic dispensing cabinets and governance of controlled drugs: an exploratory study in an intensive care unit. *European Journal of Hospital Pharmacy* 2023;30:17-23.

Maguire, M. (2001). Methods to support human-centred design, *International Journal of Human-Computer Studies*, 55(4), 587-634.
<https://doi.org/10.1006/ijhc.2001.0503>

Martin, E. S., Dzierba, S. H., & Jones, D. M. (2013). Preventing large-scale controlled substance diversion from within the pharmacy. *Hospital Pharmacy*, 48(5), 406-412.

Martikainen, S., Kaipio, J., Lääveri, T. (2020). End-user participation in health information systems (HIS) development: Physicians' and nurses' experiences, *International Journal of Medical Informatics*, 137,2020,
<https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2020.104117>

Melnick, E. R., Dyrbye, L. N., Sinsky, C. A., Trockel, M., West, C. P., Nedelec, L., ... & Shanafelt, T. (2020, March). The association between perceived electronic health record usability and professional burnout among US physicians. In *Mayo Clinic Proceedings* (Vol. 95, No. 3, pp. 476-487). Elsevier.

Menachemi, N., Brooks, R.G. Reviewing the Benefits and Costs of Electronic Health Records and Associated Patient Safety Technologies. *J Med Syst* 30, 159–168 (2006). <https://doi-org.libproxy.aalto.fi/10.1007/s10916-005-7988-x>

Metsämuuronen, R. (2019). Lääkehuollon automaatio yliopistollisessa sairaalassa, tutkimus henkilökunnan ja potilasturvallisuuden näkökulmasta (Doctoral dissertation, Itä-Suomen yliopisto).

Mikkola, T., Järvenpää, M., Aronpuro, K., & Laaksonen, R. (2021). Älylääkekaappien käyttöönotto tehohoidossa, tehovalvontahoidossa ja sydäntutkimusyksikössä-lääkehoitoprosessien kehittäminen yhteistyössä sairaala-apteekin ja hoitajien kesken. *Dosis: farmaseuttinen aikakauskirja*.

Nelson, R., & Staggers, N. (2014). *Health Informatics: An Interprofessional Approach*. St. Louis.

NHS. (2023). Controlled Drugs Reporting. <https://www.cdreporting.co.uk>

Nicholas, R., Roche, A., Dobbin, M., Lee, N. (2013). Beyond the paper trail:

using technology to reduce escalating harms from opioid prescribing in Australia, *Australian and New Zealand journal of public health*, 37(2): 139-147

<https://doi.org/10.1111/1753-6405.12031>

Nurmi, T. (2020). Kustannusanalyysi lääkkeiden jaosta teho- ja sisätauti-osastoilla manuaalisesti ja älylääkekaapin avulla, sekä huumausaineiden kulutuskorttien täyttöön kuluva ajasta, (Pro gradu, Helsingin yliopisto)

Oliveira J, Azevedo A, Ferreira JJ, Gomes S, Lopes JM. (2021). An insight on B2B fil, 13(21):11565.

<https://doi.org/10.3390/su132111565>

Pihlainen, K. (2015). Ajankohtaista huumausainelainsäädännössä: kuluttajamarkkinoilta kielletyt psykoaktiiviset aineet. SIC!.

https://sic.fimea.fi/1_2015/ajankohtaista_huumausainelainsaadannossa

Pillay, N., Wing, J. (2019). Agile UX: Integrating good UX development practices in Agile, 2019 Conference on Information Communications Technology and Society (ICTAS), 2019, 1-6,

<https://doi.org/10.1109/ICTAS.2019.8703607>.

PSNC. (2022). Pharmaceutical Services Negotiating Committee(2022). Controlled Drug Regulations. 15th August 2022. Record Keeping Requirements

<https://psnc.org.uk/quality-and-regulations/pharmacy-regulation/controlled-drug-regulations/>

Putri, D. K., Pribadi, P., & Setiawan, A. (2020, May). The Evaluation of Narcotic and Psychotropic Reporting Systems (SIPNAP). In *1st Borobudur International Symposium on Humanities, Economics and Social Sciences (BIS-HESS 2019)* (pp. 1212-1216). Atlantis Press.

Putra Nugraha, A., Hendra, K., & Gelgel Wirasuta, I. (2021). The implementation study of storing and reporting of narcotics and psychotropics at pharmacies in Denpasar City, Bali Province. *Journal Pharmaceutical Science And Application*, 3(1), 13-24.

<https://doi.org/10.24843/JPSA.2021.v03.i01.p02>

Ritter, F.E., Baxter, G.D., Churchill, E.F. (2014). Foundations for Designing User-Centered Systems.

Robinson, J. "Open to abuse: gaps highlighted in the controlled drug system." *The Pharmaceutical Journal* (2019).

Runeson, P., & Höst, M. (2009). Guidelines for conducting and reporting case study research in software engineering. *Empirical software engineering, 14*, 131-164.

SFS. (2018). SFS-EN ISO 9241-11:2018. Ihmisen ja järjestelmän vuorovaikutuksen ergonomia. Osa 11: Käytettävyys. Määritelmiä ja käsitteitä. Tarkista viittaustyyli ja kaikki standardit

SFS a. (2019). SFS-EN ISO 9241-210:2019. Ihmisen ja järjestelmän vuorovaikutuksen ergonomia. Osa 210: Vuorovaikutteisten järjestelmien käyttäjäkeskeinen suunnittelu.

SFS b. (2019). SFS-EN ISO 9241-220:2019:en. Ergonomics of human-system interaction. Part 220: Processes for enabling, executing and assessing human-centred design within organizations (ISO 9241-220:2019)

STT. (2015). Älylääkekaapit yleistyvät sairaaloissa – mistä on kyse?

5.1.2015.

[Verkkolehti]. [Viitattu 29.5.2023] Saatavissa:

<https://www.iltalehti.fi/uutiset/a/2015010518976827>

Tummers, J., Tekinerdogan, B., Tobi, H., Catal, C., Schalk, B. (2021). Obstacles and features of health information systems: A systematic literature review, *Computers in Biology and Medicine, 137*, 104785.

<https://doi.org/10.1016/j.combiomed.2021.104785>

van Velsen, L., Ludden, G., Grünloh, C. (2022). The Limitations of User-and Human-Centered Design in an eHealth Context and How to Move Beyond Them, *Journal of medical Internet research, 24*(10):e37341.

<https://doi.org/10.2196/37341>

Varadarajan, Rajan.2017 Innovating for sustainability: a framework for sustainable innovations and a model of sustainable innovations orientation

Journal of the Academy of Marketing Science; New

York Vol. 45, Iss. 1, (Jan 2017): 14-36.

<https://doi.org/10.1007/s11747-015-0461-6>

Videau, M., Atkinson, S., Thibault, M., Lebel, D., Bussièrès, J-F. (2019). Compliance with Recommended Practices for Management of Controlled Substances in a Health Care Facility and Corrective Actions. *The Canadian*

Journal of Hospital Pharmacy = Le Journal Canadien de La Pharmacie Hospitalière., 72(3), 175–184.

Viitanen, Johanna; Tyllinen, Mari; Tynkkynen, Elina; Lääveri, Tinja. (2022). Usability of information systems: Experiences of outpatient physicians, outpatient nurses, and open care social welfare professionals from three large cross-sectional surveys in Finland. *International Journal of Medical Informatics*. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2022.104836>

Valtioneuvoston asetus huumausaineiden valvonnasta 548/2008/28.8.2008, 9§: Sairaaloiden ja terveyskeskusten kirjanpito. *FINLEX*. [Verkkosivusto]. [Viitattu 05.12.2022] Saatavissa: <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2008/20080548>

Viitanen, J., Nieminen, M. (2009). Teydenhuollon tietojärjestelmien käytettävyys, *Finnish journal of eHealth and eWelfare*, 1(3), 130 <https://journal.fi/finjehew/>

Villa, L.B., Cabezas, I. (2014). A review on usability features for designing electronic health records, *2014 IEEE 16th International Conference on e-Health Networking, Applications and Services (Healthcom)*, 49-54 <https://doi.org/10.1109/HealthCom.2014.7001812>

Väänänen-Vainio-Mattila, K. (2011). Käytettävyys ja käyttäjäkeskeinen suunnittelu. A. Oulasvirta (toim.), kirjassa: *Ihmisen ja tietokoneen vuorovaikutus*. 102-126, Suomi: Gaudeamus Helsinki University Press

Wang, L., Alexander, C.A. (2013). Applications of Automated Identification Technology in EHR/EMR, *International Journal of Public Health Science (IJPHS)*, Vol 2, No 3: 109-122 <http://ijphs.iaescore.com/index.php/IJPHS/article/view/4660/3561>

Zahabi, M.; Kaber, D.B; Swangnetr, M.. (2015). Usability and Safety in Electronic Medical Records Interface Design. *Human factors : the journal of the Human Factors and Ergonomics Society*, 57(5), 805-834. <https://doi.org/10.1177/0018720815576827>

Zheng, Lichtner, V., Van Dort, B. A., & Baysari, M. T. (2021). The impact of introducing automated dispensing cabinets, barcode medication administration, and closed-loop electronic medication management systems on work processes and safety of controlled medications in hospitals: A systematic review. *Research in Social and Administrative Pharmacy : RSAP.*, 17(5), 832–841. <https://doi.org/10.1016/j.sapharm.2020.08.0>

Liite A: Tutkimuksen työryhmä

Sähköisen huumausaineen kulutuskortin käytettävyystudkimus

Tutkimussuunnitelma 3.3.2022

Työryhmä:

Ville-Matti-Mäkinen, Johanna Viitanen, Kaisa Savolainen / Aalto-yliopisto

Hanna Tolonen ja Annika Häkkinen / HUS Apteekki

Tutkimussuunnitelman ote (sivu 3):

Tutkimus toteutetaan opinnäytetyötutkimuksena, sekä tämän jälkeen kirjoitettavana tutkimusartikkelina. Tutkimuksen toteutuksesta vastaa Aalto-yliopisto. Tutkimus toteutetaan yhteistyössä HUS Apteekin kanssa. Opinnäytetyön kustannuksista vastaa Oy Apotti Ab.

Tutkimuksen ohjausryhmän on moniammatillinen ja sisältää monialaista osaamista tutkimusaiheen tiimoilta. Sama ryhmä on vastannut tutkimuksen suunnittelusta:

- Proviisori Hanna Tolonen ja proviisori Annika Häkkinen / HUS Apteekki
- Diplomityöntekijä Ville-Matti Mäkinen, työelämäprofessori Johanna Viitanen ja postdoc-tutkija Kaisa Savolainen / Aalto-yliopisto
- Käytettävyyspäällikkö Mari Tyllinen, käytettävyyssiantuntija Petri Mannonen, tuotepäällikkö lääkityspalvelut Katri Yli-Kovero, johtava asiantuntija Tinja Lääveri / Oy Apotti Ab.

Liite B: Haastattelukysymykset: Käyttäjäkokeemukset sekä kehittämistarpeet (vaihe 2)

Millaisia kokemuksia käyttäjillä on vanhasta ja uudesta menetelmästä?

I Taustoitusta haastatteluun, lämmittelykysymyksiksi

- Miten kauan olet työskennellyt täällä? Millä osastolla/osastoilla työskentelet?
- Mitä teet työksesi/ mitkä ovat pääasialliset työtehtäväsi?
- Kuinka kauan olet työskennellyt nykyisen järjestelmän kanssa? Entä vanhan? Miten usein käytät järjestelmää / teet kulutuskorttiin liittyviä työtehtäviä?

II Miten käyttö sujuu uudella järjestelmällä?

- Mitä hyötyjä koet uudessa järjestelmässä olevan?
- Miten nämä hyödyt näkyvät käytännössä?
- Entä mitä haasteita koet uudessa järjestelmässä olevan? Miten nämä haasteet näkyvät käytännössä?
- Mistä koet haasteiden johtuvan?

III) Miten kehittäisit nykyistä järjestelmää/toiminnallisuutta?

- Mikä uudessa järjestelmässä vaatii mielestäsi kehittämistä?
- Miten se toimisi sujuvasti/ideaalisesti?

IV) (Mikäli jää aikaa) Jos vertaat paperipohjaista vanhaa ja sähköistä uutta kulutuskortin toimintaprosessia ja toimintatapoja keskenään:

- Mitkä ovat keskeisimmät erot?
- Kumpi on mielestäsi parempi järjestely, miksi?

V) Lopetus: Tuleeko mieleesi muuta, mitä haluat kertoa tai kommentoida kulutuskorttiin tai tähän käytettävyytutkimukseen liittyen?

Lääkäriin haastattelusession kulku:

Sähköisen kulutuskortin käyttöön liittyvät kokemukset, hyödyt ja haasteet (taustalla prosessikuvausta hyödyntäen), kysytään havainnoista suhteessa vanhaan paperiseen toimintaprosessiin

Haastattelijalla on mukana tutkimuksen alussa (vaiheessa 1) laadittu kaavio kulutuskortin hyväksymisen työnkulusta. Tämä prosessikaavio sisältää päävaiheet kulutuskortin hyväksymisestä sekä vanhan paperisen että uuden sähköisen toimintamallin osalta. Lisäksi pyydetään täyttämään kysely (liite C)

Liite C: Sähköisen kulutuskortin käytettävyysselvitys (vaihe 2)

Taustatietokysymykset:

Ikä: alle 25 vuotta / 25-35 vuotta / 36-45 vuotta / 46-55 vuotta / yli 56 vuotta

Ammattiryhmä: hoitaja / lääkäri / osastofarmaseutti / muu, mikä?

Tyypillisiä tehtäviäni sähköisen huumausainekulutuskortin käyttöön liittyen ovat:

Käytettävyysselvitykset:

Vastausasteikko: 1 = vahvasti eri mieltä, 5 = vahvasti samaa mieltä

1. Luulen, että haluaisin käyttää sähköistä kulutuskorttia usein.
2. Minusta sähköinen kulutuskortti on tarpeettoman monimutkainen.
3. Sähköinen kulutuskortti on mielestäni helppokäyttöinen.
4. Uskon, että tarvitsen teknisen henkilön tukea voidakseni käyttää sähköistä kulutuskorttia.
5. Huomasin, että sähköisen kulutuskortin eri toiminnot olivat hyvin integroituja/yhtenäisiä.
6. Luulen, että sähköisessä kulutuskortissa on liikaa epäjohdonmukaisuutta.
7. Uskoisin, että useimmat ihmiset oppisivat käyttämään sähköistä kulutuskorttia hyvin nopeasti.
8. Minusta sähköisen kulutuskortin käyttö oli erittäin hankalaa.
9. Tunsin oloni erittäin itsevarmaksi/luottavaiseksi sähköistä kulutuskorttia käyttäessäni.
10. Minun piti oppia paljon asioita, ennen kuin sähköisen kulutuskortin käyttö alkoi sujua.

Minkä kouluarvosanan antaisit sähköisen kulutuskortin toteutukselle käyttökokemukseesi perustuen?

10 (erinomainen) / 9 / 8 / 7 / 6 / 5 / 4 (hylätty)

Miten sähköistä kulutuskorttia ja sen nykyistä toteutusta tulisi mielestäsi kehittää? (Avovastauskysymys)

Liite D: Sähköisen kulutuskortin käytettävyysselvitys (vaihe 3)

Johdantoteksti, jossa kuvataan tutkimus lyhyesti (kts. Liite 4 Tutkimuksen tiivistelmä)

Tarjotaan mahdollisuus tutustua tutkimustiedotteeseen.

Taustatietokysymykset:

Ikä: alle 25 vuotta / 25-35 vuotta / 36-45 vuotta / 46-55 vuotta / yli 56 vuotta

Ammattiryhmä: hoitaja / lääkäri / osastofarmaseutti / muu, mikä?

Tyypillisiä tehtäviäni sähköisen huumausainekulutuskortin käyttöön liittyen ovat:

Käytettävyysselvitykset:

Vastausasteikko: 1 = vahvasti eri mieltä, 5 = vahvasti samaa mieltä

1. Luulen, että haluaisin käyttää sähköistä kulutuskorttia usein.
 2. Minusta sähköinen kulutuskortti on tarpeettoman monimutkainen.
 3. Sähköinen kulutuskortti on mielestäni helppokäyttöinen.
 4. Uskon, että tarvitsen teknisen henkilön tukea voidakseni käyttää sähköistä kulutuskorttia.
 5. Huomasin, että sähköisen kulutuskortin eri toiminnot olivat hyvin integroituja/yhtenäisiä.
 6. Luulen, että sähköisessä kulutuskortissa on liikaa epäjohdonmukaisuutta.
 7. Uskoisin, että useimmat ihmiset oppisivat käyttämään sähköistä kulutuskorttia hyvin nopeasti.
 8. Minusta sähköisen kulutuskortin käyttö oli erittäin hankalaa.
 9. Tunsin oloni erittäin itsevarmaksi/luottavaiseksi sähköistä kulutuskorttia käyttäessäni.
 10. Minun piti oppia paljon asioita, ennen kuin sähköisen kulutuskortin käyttö alkoi sujua.
- Minkä kouluarvosanan antaisit sähköisen kulutuskortin toteutukselle käyttökokemukseesi perustuen?
10 (erinomainen) / 9 / 8 / 7 / 6 / 5 / 4 (hylätty)

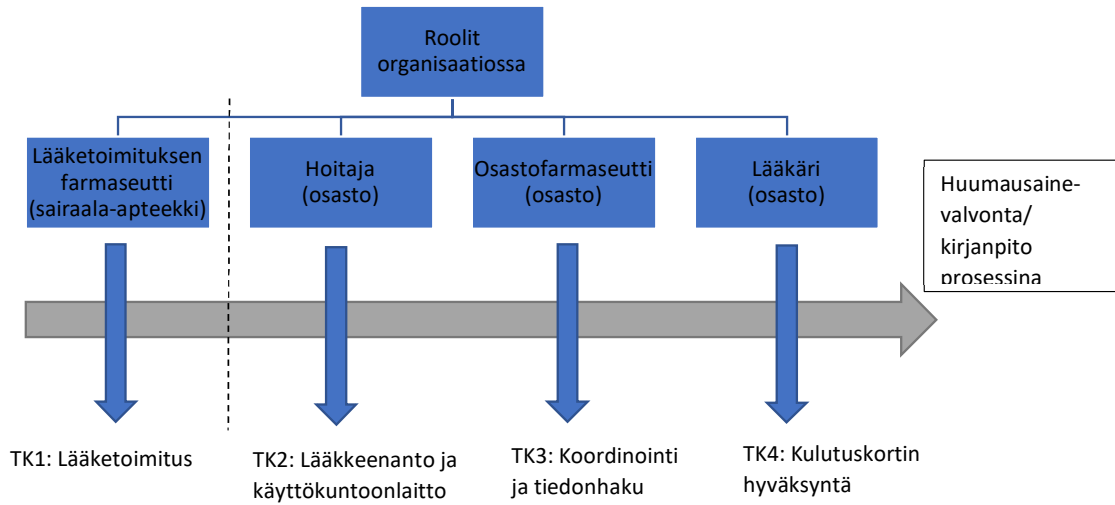
Sähköisen kulutuskortin kehittäminen:

Monivalintakysymyksiä tarkemmista kehittämiskohteista (väittämiin sisällytettävät ehdotukset kehittämiskohteista tunnistetaan vaiheen 2 tutkimuksen perusteella)

Muita kehittämiseen liittyviä ehdotuksia ja ideoita: (Avovastauskysymys)

Liite E. Kokonaiskuva

Työnkulkujen kokonaisuus



Tilat ja pääasiallinen liikkuminen kulutuskortin vuoksi

Sairaala-apteekki	Osasto	
Sairaala-apteekin tilat Kulutuskorttien muodostaminen	Lääkehuone Lääkekaappi Lääkkeen käyttökuntoon laitto Kulutuskortin täyttäminen	Lääkäriin työhuone Kulutuskorttien hyväksyntä Sähköinen ja paperinen kulutuskortti (toimitetaan lääkärille)
Sairaala-apteekista toimitetaan lääkkeet sekä paperiset kulutuskortit osastolle. Paperinen kulutuskortti palautetaan sairaala-apteekkiin, jossa se arkistoidaan.	Potilashuone Lääkkeenanto kirjataan Rover-mobiilisovelluksella	Hoitajat liikkuvat työnkulussa lääkehuoneen ja potilashuoneen välillä. Hoitajaa tai osastofarmaseuttia tarvitaan paikalle suorittamaan kaksoiskuittaus (esim. hävikin syntyessä). Lääkäri käsittelee kulutuskorttia käytännössä työhuoneessaan.

Liite F.

Taulukko: Käyttökuntoon saatettavan* valmisteen vaiheet (min,s)

	oraaliruisku	tabl.
Siirtyy potilastietojärjestelmässä omiin potilaisiin	0,07	0,07
Valitsee lääkkeen	0,11	0,13
Kertoo mikä lääkitys on luvassa: tarvittaessa, oraaliruisku	0,17	0,16
*Siirtyy käyttökuntoon saattamisen työhön	0,26	
*Työjonosta tulostaa tarran	0,40	
*Tarra tulostuu tarratulostuskoneelle (hakee tarran)	0,43	
Menee kaapille	0,54	0,24
Avaa kaapin omilla tunnuksilla (auki)	1,03	0,34
Otaa lääkkeen, vain yhtä muoto lääkettä varastossa	1,14	
Menee koneelle	1,18	
*Menee käyttökuntoonsaattamisen dokumentointiin	1,23	
*Lukee potilastarran viivakoodin	1,33	
*Lukee vahvuuden näytöltä	1,34	
Lukee viivakoodin pakkauksesta (oikea lääke)	1,41	0,47
Vielä tarkastaa ja hyväksyy	1,45	1,00
Katsoo määräyksen tiedot		
*Hävikki: Toteaa ei hävikkiä	2,04	
Viimeistele ja menee potilaan kohdalle	2,05	
Siirtyy laatikolle hakemaan ruiskun	2,12	
*Otaa mittaruiskun (1 ml)	2,23	
*Vetää lääkkeen ruiskuun (siirtyy takaisin koneelle)	2,26	
Laittaa koneelta jaettu tilaan lukemalla koodin	3,25	
Katsoo vielä tiedot		
*Kiinnittää tarran ruiskuun (valmiste valmiina)	3,45	1,17
Laittaa lääkevalmisteen takaisin kaappiin	3,49	
Laittaa oven kiinni (lukkoon)	3,51	
Otaa oman Rover-lukulaitteen	3,52	
Kertoo mobiilisovelluksen käytöstä:		
Lukee potilaan rannekkeen		
Lukee punaisen tarran		
Klikkaa		
Otaa ruiskusta suojan irti antaa lääkkeen suuhun		

(Siirtyminen koneelta kaapille 10 s.)*

Seurantalomake / Työnkulku1 / paperinen –palautetun kortin käsittely sekä arkistointi

id	Vaihe	Havainnot:	Virheet:	Aloitus	Lopetus
	Tarkistetaan ovatko kulutuskortin tiedot oikein				
	Luetaan paperista kulutuskorttia				
	Vertaillaan mahdollista palautettua lääkevalmistetta ja kulutuskortin tietoa				
	Käsitellään vanhentuneet palautetut valmisteet				
	Erillinen palautuslista Ostissa				
	A) Merkitään hyväksytyksi Marelassa ja kulutuskortissa				
	A) Viedään erilliseen arkistotilaan				
	A) Laitetaan oikeaan paikkaan, järjestys ainakin vuositasolla				
	A) Haettavissa arkistosta tarvittaessa				
	A) Marelassa voi suodattaa hakutietoja				
	B) Tehdään Marelassa lisäselvitysmerkintä				
	B) Lähetetään takasin osastolle				

Seurantalomake / Työnkulku1 / sähköinen –palautetun kortin käsittely sekä arkistointi

id	Vaihe	Havaintoja:	Virheet:	Aloitus	Lopetus
	Tarkistetaan ovatko kulutuskortin tiedot oikein (edellytys lääkärin kuittaus)				
	Luetaan sähköistä kulutuskorttia				
	Vertaillaan mahdollista palautettua lääkevalmistetta ja kulutuskortin tietoa				
	Käsitellään vanhentuneet palautetut valmisteet				
	Erillinen palautuslista Ostissa (palautuslistaan numero ja merkintä sähköisyydestä)				
	A) Merkitään hyväksytyksi Apotissa ja Marelassa (edellytys lääkärin hyväksyntä)				
	A) Arkistoidaan Apotissa				
	A) Haettavissa ja suodatettavissa				
	A) Marelasta voi hakea hyväksytyt, lisäselvitettävät ym. toistaiseksi molemmissa järjestelmissä				
	B) Poistetaan lääkärin kuittaus (tulee jälleen lääkärin nähtäväksi)				
	B) Tehdään Marelassa lisäselvitysmerkintä				
	B) Lähetetään takasin osastolle (välittyy sähköisesti myös osastofarmaseutille)				

Seurantalomake / Työnkulku2 / Sähköinen ja paperinen / Lääkkeen valmistelu ja antovaihe

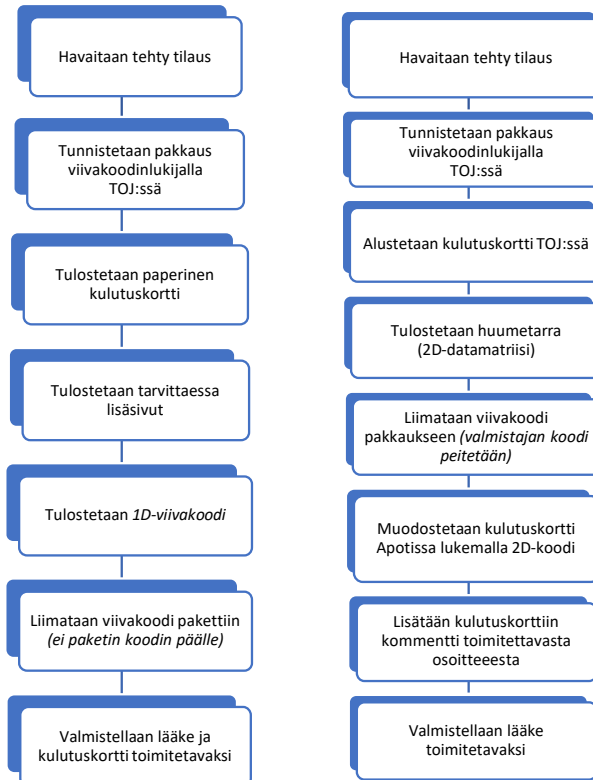
id	Vaihe	Havainnot:	Virheet:	Aloitus	Lopetus
0	MÄÄRÄYKSEN HAVAITSEMINEN JA TULEVA ANTOAIKA				
10	HAETAAN LÄÄKE LUKITUSTA KAAPISTA				
11*	ONKO AVAAMATON PAKKAUS? (Varmista, onko kulutuskorttia olemassa)				
20	SIIRTYMINEN LATIIN A) Lue potilaan QR-koodi				
30	JAKO LÄÄKELASIIN / QR-koodin lukeminen -> Lati avautuu.				
40	HYVÄKSYNTÄ LATISSA	→ muodostuu odottava lääkkeenanto			
50	LÄÄKEHUONEESTA SIIRTYMINEN POTILASHUONEESEEN				
60	VIIVAKOODIN LUKIJALLA POTILASRANNEKKEEN VIIVAKOODI -> LATI avautuu.				
70	POTILAAN LÄÄKKEIDEN VARMISTAMINEN (LÄÄKELASIN QR-koodin lukeminen)				
	AVAA HUUMAUSAIKINEEN KULUTUSKORTTI				
15	AVAA KÄYTTÖKUNTOON SAATTAMISEN DOKUMENTOINTI Tulostetaan tarra				
25	LUE LÄÄKELISÄYSTARRA (punainen)				
32	LUE PAKKAUKSEN QR-KOODI (dokumentoinnissa)				
33	Kirjataan ampullin ylijäämä hävikkiin	→ muodostuu odottava hävikki			

35	DOKUMENTOINNIN HYVÄKSYNTÄ Klikkaa Viimeistele ja liimaa tulostettu lääkelisäystarra				
50	Lääkehuoneesta siirtyminen osaston puolelle				
65	Viivakoodinlukijalla potilasrannekkeen viivakoodi				
75	POTILAAN LÄÄKKEIDEN VARMISTAMINEN (QR-koodin lukeminen)				
80	LUO TAPAHTUMA KULUTUSKORTTIIN				
90	PYYDÄ KAKSOISKUITTAUS				
100	KOLLEGA KUITTAA				
110	TOINEN KAKSOISKUITTAUS				
120	KOLLEGA KUITTAA (uudesta)				

Liite H: Työnkulut

Työnkulku1:

A) Sairaala-apteekin lääketoimitus, kulutuskortin muodostaminen
(paperinen vs. sähköinen toimintamalli)



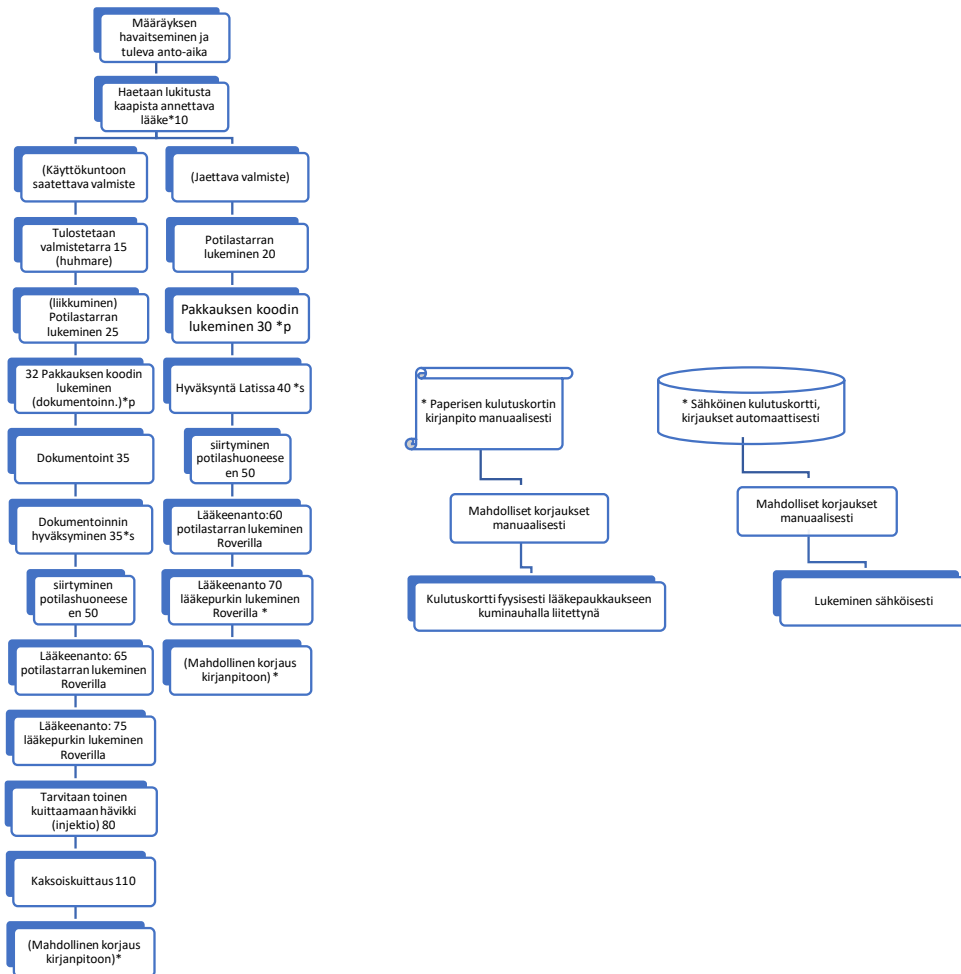
B) Sairaala-apteekin lääketoimitus, palautetun kortin käsittely sekä arkistointi
(paperinen vs. sähköinen toimintamalli)



Työnkulku2:

Lääkkeen valmistelu ja antovaihe hoitajan näkökulmasta

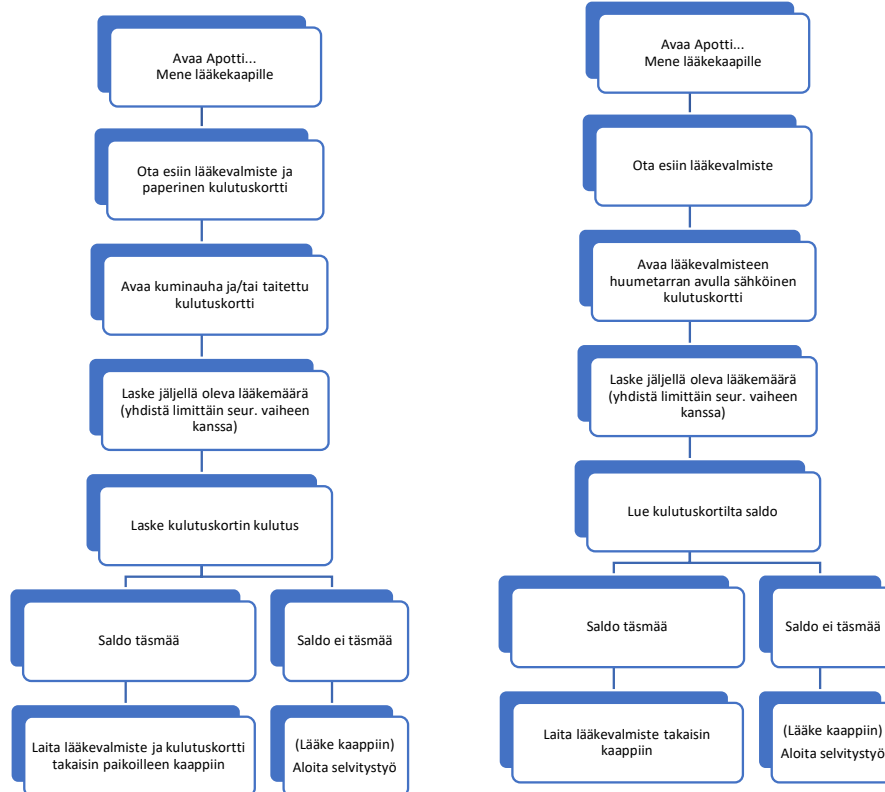
(paperinen vs. sähköinen toimintamalli)



Työnkulku3:

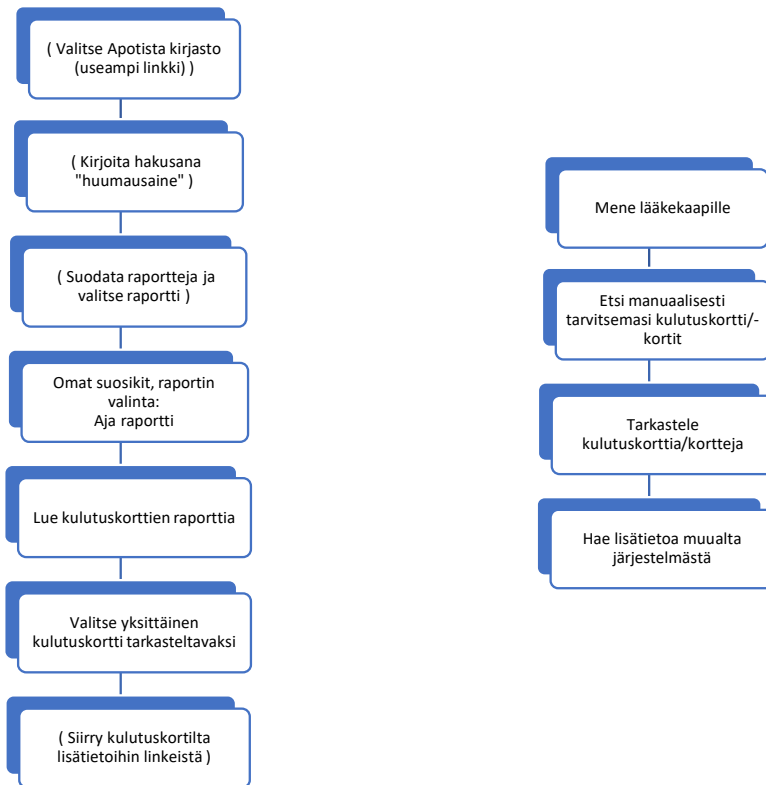
Koordinaatio ja tiedonhallinta osastofarmaseutin näkökulmasta

A) inventointi (paperinen vs. sähköinen toimintamalli)



Koordinaatio ja tiedonhallinta osastofarmaseutin näkökulmasta

B) tiedonhaku (paperinen vs. sähköinen toimintamalli)



Työnkulku4:

Lääkärin suorittamat työvaiheet kulutuskortin tietojen tarkistamiseksi (sähköinen ja paperinen, vaihe1)

