

TARTU ÜLIKOOL
Majandusteaduskond

Jaak Kaljula

DIGITAALSETE TERVISETEHNOLOOGIATE VÄLJAKUTSED EESTIS

Magistritöö

Juhendaja: kaasprofessor Eneli Kindsiko, PhD

Tartu 2021

Suunan kaitsmisele

(juhendaja allkiri)

Olen koostanud töö iseseisvalt. Kõik töö koostamisel kasutatud teiste autorite tööd, põhimõttelised seisukohad, kirjandusallikatest ja mujalt pärinevad andmed on viidatud.

.....

(töö autori allkiri)

Sisukord

Sissejuhatus.....	4
1. Digitaalsete tervisetehnoloogiate olemus ja väljakutsed	7
1.1. Digitaalsete tervisetehnoloogiate olemus	7
1.2. Digitaalsete tervisetehnoloogiate loomise ja kasutuselevõttuga seonduvad väljakutsed	12
2. Digitaalsete tervisetehnoloogiate rakendamine Eesti tervisevaldkonna näitel ..	28
2.1. Uurimisprotsessi ja valimi kirjeldus	28
2.2. Digitaalsete tervisetehnoloogiatega seotud intervjuude ja dokumendianalüüsi tulemused ning järeldused	31
Kokkuvõte.....	50
Viidatud allikad.....	53
Lisad.....	60
LISA A: Intervjuu kava	60
LISA B: Dokumendianalüüsi tulemused teemaplokkide kategooriate lõikes	61
Summary	62

Sissejuhatus

Oodatava eluea pikenemist ehk rahvastiku vananemist liigitakse demograafilise megatrendi alla, mis hõlmab juba peaaegu kõiki regioone. Mõned piirkonnad on alles selle trendi alguspunktis, kuid arenenud riigid on täheldanud elanikkonna vananemist pikema perioodi jooksul. ÜRO andmetel on 2050. aastaks rohkem kui 1,5 miljardit inimest maailmas vanemad kui 65. a (16% eeldatavast populatsioonist) võrreldes praeguse 700 miljoniga (9% populatsioonist). (United Nations, 2019) Üle 65-aastaste inimeste osakaal Eesti rahvastiku seas oli 2020. aastal 20%. Aastaks 2050 prognoositakse selle näitaja tõusu 28%-ni. (Statistikaamet, n.d.) Üheks rahva tervise mõõdupuuks on oodatav eluiga, aga selle kõrval on oluline näitaja ka tervena elatud aastad. Statistikaameti järgi on 2019. aasta seisuga Eesti rahvastiku oodatav eluiga sünnimomendil 78,8 aastat (Statistikaamet, 2019b) ja tervena elada jäänud aja prognoos 55,9 aastat (Statistikaamet, 2019c). Kusjuures, kui oodatav eluiga on viimase 10 aastaga tõusnud 4,8%, siis tervena elada jäänud aastate näitaja on samal ajavahemikul kergelt kõikunud ning isegi mõne protsendi võrra langenud. Globaalselt on murettekitavaks tendentsiks krooniliste haiguste ja elustiiliga seotud tervislike probleemide osakaalu kasv (Allen, 2019). Ühed olulisemad tegurid, mis neid näitajaid mõjutavad, on ümbritsev keskkond, tervishoiuteenuste kättesaadavus, inimeste terviseteadlikkus ja ka sotsiaalmajanduslikud olud (Arenguseire Keskus, 2020; Statistikaamet, 2019a).

Vananev elanikkond ja sellest tulenev kasvav nõudlus tervishoiuteenuste järele panevad praegused tervishoiusüsteemid tugeva surve alla, mille tõttu on vajalikud ka aina suuremad tervishoiukulutused (Biundo et al., 2020; Lluch, 2011; Mukhopadhyay, 2015). Selle tõttu muutub järgnevatel aastatel üha probleemsemaks tervishoiu ja sotsiaalkindlustussüsteemide rahastamise jätkusuutlikkus (Arenguseire Keskus, 2020; United Nations, 2019). Ühest küljest langevad sotsiaalmaksu näol saadavad tulud, kuna tööeline rahvastik väheneb ja esile kerkivad uued töövormid, mille kaudu sotsiaalmaksu ei laeku (Arenguseire Keskus, 2020). Oluliseks teemaks on ka tervishoiuteenuste kättesaadavus, mida mõjutavad näiteks linnastumine ja rahvastiku vananemine (Sotsiaalministeerium, 2012). Enim mõjutab see probleem hajaasustustes või tõmbekeskustest kaugel elavaid inimesi, eakaid ning majanduslikult vähemkindlustatud ühiskonna osa (Arenguseire Keskus, 2020; Sotsiaalministeerium, 2012).

Esile kerkivate probleemidega tegelemiseks on vaja väljuda vanadest mudelitest ning leida innovatiivseid lahendusi nagu uute digitaalsete tehnoloogiavõimaluste kasutamine tervishoius (Grood et al., 2016; Eesti Arengufond, 2014). Digitaalsed tehnoloogiad aitavad suurendada patsientide kaasatust ning loovad tervisetehnoloogia valdkonnas üha enam uusi

võimalusi, et välja arendada ennetuslikke, diagnostilisi ja ravi toetavaid tugisüsteeme (Sharma et al., 2018). See omakorda muudaks seda, kuidas terviseabi pakutakse ning ressurss ja tähelepanu suunatakse aina rohkem ennetavatele ja patsiendikesksetele lahendustele (Biundo et al., 2020). Digitaalsete tervisetehnoloogiate panus parandaks tervishoiusüsteemi efektiivsust (Allen, 2019; Euroopa Komisjon, 2019), teenuste kättesaadavust (Euroopa Komisjon, 2019; Galderisi & Caputo, 2017) ning vähendaks survet tervishoiutöötajatele (Eesti Arengufond, 2014). Digitaalseid tervisetehnoloogiaid oskuslikult ja laiaulatuslikult rakendades on ideaalis võimalik tõsta ka inimeste terviseeadlikust, mis on üks suurimatest mõjuteguritest tervena elatud aastatele (Arenguseire Keskus, 2020).

Tervisetehnoloogiate valdkonnas tegutsedes tuleb arvestada, et antud sektoris kehtivad kõrged standardid ja erialaspetsiifilised nõuded ning valdkond on tugevalt reguleeritud (Albert & Van der Auwermeulen, 2017; Allen, 2019; Eesti Arengufond, 2014). Tehnoloogilise tootearenduse ja meditsiinisektori pikkade hindamisprotsesside tõttu vajavad alustavad ettevõtted ka rohkem kapitali (DePasse et al., 2014). Digitaalsete tervisetehnoloogiate arendajatel tuleb arvestada mitmete sektoriga seotud sidusrühmade ja nende nõudmistega, mis kokkuvõttes pidurdavad innovatsiooni. (Albert & Van der Auwermeulen, 2017; Lehoux et al., 2017). Seda enam on tähtsad erinevad tugistruktuurid ja meetmed, mis soodustaksid uute lahenduste turule toomist.

Magistritöö eesmärgiks on analüüsida digitaalsete tervishoiutehnoloogiate loomisega seonduvaid väljakutseid ning anda soovitusi digitaalsete tervisetehnoloogiate laiemaks kasutuselevõtuks Eestis. Eesmärgi täitmiseks on autor püstitanud järgmised uurimisülesanded:

- Anda ülevaade digitaalsete tervisetehnoloogiate olemusest ja rakendusalaadest;
- Anda ülevaade digitaalsete tervisetehnoloogiate loomise ja kasutuselevõtuga seonduvatest väljakutsetest;
- Viia läbi poolstruktureeritud intervjuud valdkonnas tegutsevate ekspertide ja ettevõtjatega ning teostada valdkonna arengukavade dokumendianalüüs;
- Analüüsida digitaalsete tervisetehnoloogiate väljakutseid Eesti tervishoiuvaldkonna näitel ning teha soovitusi.

Teoreetilise osa esimeses alapeatükis (1.1) antakse ülevaade digitaalsete tervisetehnoloogiate olemusest ja valdkonna trendidest. Teises alapeatükis (1.2) keskendutakse lähemalt digitaalsete tervisetehnoloogiate loomisega seotud väljakutsetele.

Kirjanduse ülevaate jaoks koguti andmeid mitmetest andmebaasidest (Google Scholar, IEEE Xplore, Research Gate, Sage Journals, Science Direct, jt.) kui ka rahvusvaheliste konsultatsioonifirmade ja institutsioonide raportitest (Deloitte, ÜRO jt.). Empiirilise osa esimene alapeatükk (2.1) keskendub uurimismeetodite valikute selgitamisele. Magistritöös püstitatud eesmärgi ja uurimisülesannete täitmiseks viiakse läbi kvalitatiivne uuring. Töö käigus teostatakse poolstruktureeritud intervjuud valdkonna ekspertide ja ettevõtjatega. Lisaks sellele töötatakse läbi mitmeid tervisevaldkonnaga seotud arengukavasid. Teises alapeatükis (2.2) esitletakse intervjuude ja dokumendianalüüsi tulemusi, mis kaardistavad tervisetehnoloogiate loomisega seonduvad kitsaskohad Eestis. Lõpetuseks tuuakse välja olulisemad järeldused ja soovitused tulevikuks.

Varasemad lähedased tervisetehnoloogiaga seotud lõputööd on hõlmanud näiteks digitaalsete tervisetehnoloogiate kasutamist töötervishoiuvaldkonnas (Pille Muni, 2014), ettevõtlusinkubaatorite rolli (Piia Vettik-Leemet, 2016) ja inimeste vastuvõtlikkuse digitaalsetele tervisteenustele (Urmo Lehtsalu, 2018) uurimist. Käesoleva töös soovitakse terviklikumalt analüüsida erinevaid digitaalsete tervishoiutehnoloogiate turule toomisega seotud aspekte ning nende panust uute tervisemudelite kujunemisel. Vananeva rahvastiku tõttu muutub antud teema üha olulisemaks ning uute mudelite loomine vältimatuks, et tagada tervishoiusüsteemi jätkusuutlikkus ja samas võimaldada inimestele lihtsamat ja vahetumat juurdepääsu tervisteenustele. Analüüsides Eesti tervisevaldkonda aitab autor kaardistada digitaalsete tervishoiutehnoloogiate rakendamise seonduvaid kitsaskohti. Magistritöö põhjal on võimalik hinnata, kuhu suunas on valdkond liikumas ja mida peaks parandama, et tõsta sektori võimekust Eestis uusi digitaalseid terviselahendusi turule tuua ning seeläbi parandada tervishoiusüsteemi tõhusust ja tervisteenuste kättesaadavust.

Märksõnad: digitaalne tervisetehnoloogia, terviseökonomika, ettevõtluse tugisüsteemid, iduettevõtted

Teaduseriala kood(id) CERCS: B685 Tervishoiukorraldus; T115 Meditsiinitehnika

1. Digitaalsete tervisetehnoloogiate olemus ja väljakutsed

1.1. Digitaalsete tervisetehnoloogiate olemus

Tervishoiutehnoloogiate määratlemisel peab arvestama, et meditsiini- ja tervishoiusektor hõlmavad paljusid erisuguseid kasutusalasid ning seega ka erisuguseid tehnoloogiaid, mida rakendada. Maailma Terviseorganisatsioon (World Health Organization, n.d.) käsitleb „tervisetehnoloogiaid kui organiseeritud teadmiste ja oskuste rakendust ravimite, meditsiiniliste seadmete, vaktsiinide, protseduuride ja süsteemide arendamiseks, et lahendada terviseprobleeme ja parandada elukvaliteeti“. Käesolevas magistritöös keskendutakse digitaalsetele tervisetehnoloogiatele ning järgnevalt vaadeldakse lähemalt sellega seonduvaid käsitlusi.

Euroopa Komisjoni (2019) materjalides võetakse e-tervise domeen kokku järgnevalt: „Digitaalne tervis ja hool viitab vahenditele ja teenustele, mis kasutavad info- ja kommunikatsiooni tehnoloogiaid, et parandada ennetust, diagnoosi, ravi, monitoorimist ning tervise ja elustiili juhtimist.“. Ka teaduskirjanduse hulgast leiab hulgaliselt digitaalsetele tehnoloogiatele keskenduvaid käsitlusi. Sharma et al., (2018, p.2680) kohaselt „kirjeldab digitaalne tervis andmete ning info- ja kommunikatsioonitehnoloogiate (IKT) kasutamist, et koguda, jagada ja analüüsida tervisega seonduvat informatsiooni, selleks et parandada ja edendada patsientide tervist ning tervishoiuteenuste osutamist“. Iyawa et al. (2016) mainivad IKT kasutamist, et tõhustada tervishoiuteenuste pakkumist selleks, et jälgida ja parandada patsientide tervist, aga ka võimestada patsiente enda tervise jälgimisel.

Peamiselt patsientidega seotud andmete ja informatsiooni elektrooniliseks talletamiseks on kasutatud laia mõistet – tervise informatsioonitehnoloogia (HIT – *Health Information Technology*) (Jamal et al., 2009; Jha et al., 2008; Lluch, 2011; Villalba-Mora et al., 2015). „Tervise informatsioonitehnoloogia hõlmab nii riist- kui tarkvaralisi IKT lahendusi, mis tegelevad tervise informatsiooni, andmete ja teabe töötlemise, hoiustamise, vastuvõtmise, jagamise ja kasutamisega, mida rakendatakse otsuste tegemisel.“ (Villalba-Mora et al., 2015, p.478). Sellise käsitluse alla liigitakse näiteks elektroonilised terviseregistrid (Jamal et al., 2009; Jha et al., 2008; Lluch, 2011), kliinilised otsusetoe tugisüsteemid (Jamal et al., 2009), piltide arhiveerimise ja sidesüsteemid (Lluch, 2011), e-retsepti lahendused, telemeditsiini võimalused arsti vastuvõttudel (Lluch, 2011; Villalba-Mora et al., 2015), aga ka kaugmonitoorimine (Villalba-Mora et al., 2015) ja muud lahendused, mis toetavad arstide tööd ning muudavad tervisesüsteemid tõhusamaks, kvaliteetsemaks ja ohutumaks (Jha et al., 2008, Lluch, 2011). Eelnevalt mainitud lahendused

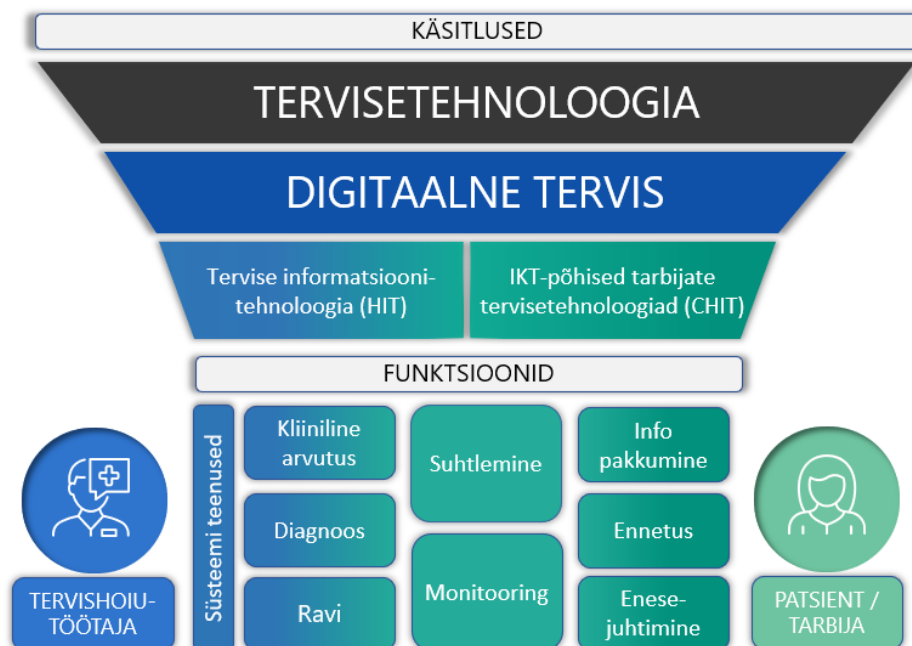
keskenduvad peamiselt haiglate ja teiste tervishoiuorganisatsioonide tööle, et tagada kvaliteeti ja ohutust.

Or et al. (2011, p.51) käsitlevad otse patsientide poolt kasutatavaid tervisetehnoloogiaid kui IKT-põhiseid tarbijate tervisetehnoloogiaid (CHIT – *Consumer Health Information Technologies*), mida määratletakse kui „patsiendikesksed interaktiivsed veebi- või tehnoloogipõhised süsteemid, mille eesmärk on hõlbustada teabele juurdepääsu ja teabevahetust, tõhustada otsuste tegemist, pakkuda sotsiaalset ja emotsionaalset tuge, aidata muuta käitumismustreid ning edendada tervist ja heaolu“. Selliste lahenduste hulka võib lugeda kantavad (*wearables*) (Allen, 2019; Biundo et al., 2020; Krey, 2020) või muud mobiilsed seadmed (Free et al., 2010), sensorid (Grana et al., 2016; Mukhopadhyay, 2015) ja füsioloogilised monitoorimisseadmed (Biundo et al., 2020; Grana et al., 2016; Mukhopadhyay, 2015), personaliseeritud äpid (Betts & Korenda, 2019; Biundo et al., 2020; Sharma et al., 2018) veebipõhised ravijuhtimise programmid (Or et al., 2011), telemeditsiini lahendused (Allen, 2019; Schaffer et al., 2018; Or et al., 2011) ja teised patsientidele suunatud lahendused, mis aitavad ennetada haigusi, monitoorida ja juhtida tervist.

Tervise informatsioonitehnoloogiatega käsitluse, mis hõlmab tervisesüsteemide tõhustamist ja arstide töö toetamist, ning tarbijatele suunatud tervisetehnoloogiatega lahenduste vahel võib teatud kohtades olla piir hägune. Näiteks on mõlema käsitluse all välja toodud telemeditsiini ja monitoorimise lahendused, kus kasutajateks on nii arstid, kui ka patsiendid. Samuti võib teatud teiste lahenduste puhul toimuda kas infovahetus, andmete jagamine või suhtlus mõlema osapoole vahel.

Digitaalsete tervisetehnoloogiatega liigitamist aitab hõlbustada ka funktsionaalsuste põhjal eristamine. Ühendkuningriigi riikliku tervishoiu ja kliinilise kvaliteedi instituudi (NICE – *National Institute for Health and Care Excellence*) poolt loodud ja ka Haigekassa poolt kasutatav raamistik klassifitseerib erinevate funktsioonide ja tõendusastmete põhjal digitaalsed tervisetehnoloogiad. Raamistikus klassifitseeritud funktsioonid jagunevad järgmiselt: süsteemi teenused, info pakkumine, suhtlemine, monitooring (lihtne / aktiivne), ennetus, enesejuhtimine, ravi (või ravisoovitus), kliiniline arvutus, diagnoosimine (Eesti Haigekassa, 2020a). Seoses digitaalsete tervisetehnoloogiatega hulgaliste rakendusalaadega võivad erineda selletähenduslikud sarnased mõisted viidata mitmetele alamvaldkondadele ja erinevatele kasutusalaadetele. Järgnevalt on autor ülevaatlikult koondanud joonisele 1 eelnevalt mainitud käsitlused. Mõistete liigitus liigub üldisemalt „tervisetehnoloogia“ käsitluselt kitsamatele digitaalsusega seotud mõistetele. NICE'i raamistiku funktsionaalsused on jaotatud arstide tööd toetavate lahenduste ja tarbijale suunatud lahenduste käsitluste alla,

kuigi mõned funktsionaalsused ja nendega seotud lahendused on suuremal või vähemal määral seotud mõlema osapoollega.



Joonis 1. Digitaalsete tervisetehnoloogiate käsitlused ja funktsioonid; Allikas: autori koostatud järgnevate allikate põhjal: Eesti Haigekassa, 2020a; Euroopa Komisjon, 2019; Or et al., 2011; Sharma et al., 2018; Villalba-Mora et al., 2015; World Health Organization, n.d.

Käesolev töö on fokuseeritud lõpptarbijale suunatud ning ka arstide tööd toetavatele kliinilisi- ja raviotsuseid suunavatele digitaalsetele lahendustele. Üldisemad süsteemi teenused, millel puudub otsene kasu kasutajale (nt elektroonilised terviseloo platvormid) (Eesti Haigekassa, 2020a) pole fookuses, kuigi võivad mõjutada teiste lahenduste rakendamist ja kasutuselevõttu.

Digitaalsed tervisetehnoloogiad võimaldavad luua uusi innovatiivseid tervishoiu- ja teenusmudeleid, mille eesmärgiks on vähendada kulusid, parandada efektiivsust, patsientide kaasatust ning tervisenäitajaid. Rõhku pannakse rohkem ennetusele, inimeste harimisele ning innustamisele tervisega tegelemiseks. Patsientidel on üha enam võimalusi jälgida oma tervist ajast ja asukohast sõltumata ja seda järjest madalamate kuludega. (Allen, 2019) See omakorda aitab vähendada tervishoiutöötajate koormust, administratiivseid ülesandeid ning võimaldab keskenduda tegevustele, mis tõstavad tervishoiu kvaliteeti (Biundo et al., 2020).

Valdkonna innovatsiooni üheks taganttõukajaks on just arvutiteaduse, IKT ja andmetöötlemisega seonduvad arengud (Grana et al., 2016) ning teisest küljest suureneb rahvastiku vananemise tõttu nõudlus tervishoiuteenuste järele (Biundo et al., 2020). Digitaalsed tervisetehnoloogiad said tõsisema tõuke pärast 4G (neljanda põlvkonna mobiilne

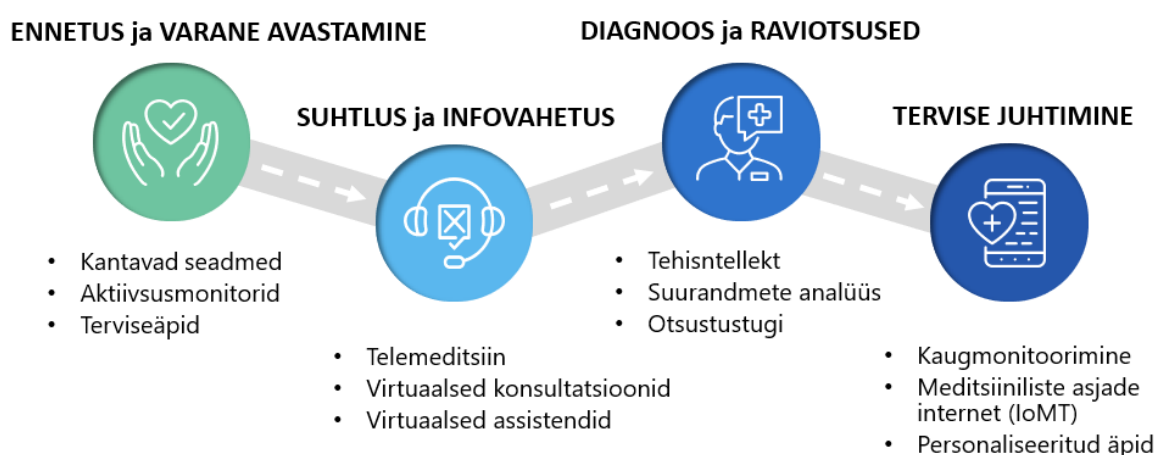
lairibaiühendus) kasutusele võtmist (Mavrogiorgou et al., 2019) 2009. aasta lõpus (Jansson, n.d.). Kuna üha rohkem seadmeid ühendatakse võrku, andmemahud ning suhtlemine seadmete vahel kasvab jõudsalt, siis edasisteks suurteks arenguteks tuleb rakendada 5G võimalusi, mis võimaldab kordades suuremaid edastuskiiruseid ja andmemahte (Mavrogiorgou et al., 2019; Siriwardhana et al., 2020). Meditsiiniliste seadmete, tarkvararakenduste ja tervisesüsteemide ühendamisega tekkivat infrastruktuuri nimetatakse ka meditsiiniliste asjade internetiks (Allen, 2019). Tervishoiusektoris leidub juba praegu tohutult suuri korrastamata andmekogusid, mida on võimalik tänu tehisintellekti ja suurandmete töötlemise arengule tõhusamalt analüüsida. Leitavad seosed ja mustrid erinevate nähtuste vahel, aitavad jällegi sammu lähemale andmepõhisele otsustusprotsessile ning toovad patsientidele lisaväärtust. (Archenaa & Anita, 2015; Allen, 2019; Biundo et al., 2020) Sellised uuendused võimaldavad luua avatud andmepõhiseid platvorme ülevaadeteks, mis põhinevad reaalaja andmetel, et patsiendid ja tervishoiuosutajad saaksid teha kiireid informeeritud otsuseid (Allen, 2019). Taoliste lahenduste vastu peab aga olema inimestel usaldus ning tahe oma andmeid jagada, mis viiks ennetavama tervisejuhtimise mudelini. Patsiendid, eriti just krooniliste haiguste all kannatavad inimesed, on enim valmis jagama äppide ja meditsiiniseadmete abil kogutud andmeid. (Betts & Korenda, 2019)

Patsiendid ja arstid võivad üha enam telemeditsiini võimalustest, mis koondab tervishoiule kujundatud digitaalsed kaugmonitoorimis- või kommunikatsioonitehnoloogiad (Schaffer et al., 2018). Siia alla kuuluvad virtuaalsed visiidid ja konsultatsioonid (Schaffer et al., 2018; Siriwardhana et al., 2020), virtuaalsed autonoomsed assistendid (Biundo et al., 2020), krooniliste haiguste monitoorimisvahendid (Krey, 2020; Schaffer et al., 2018), kui ka haiglate sisene monitoorimine (Biundo et al., 2020; Schaffer et al., 2018; Siriwardhana et al., 2020). Virtuaalsed assistendid võivad olla näiteks juturobotite kujul, kes vastavad kõige pakilistemale küsimustele (Biundo et al., 2020). Telemeditsiin lubab seega viia teatud ravi- ja jälgimisprotseduurid tervishoiuasutustest välja ning patsiendid ei ole asukohast sõltuvad (Biundo et al., 2020; Hämäläinen et al., 2007; Schaffer et al., 2018; Sharma et al., 2018). Samas on ikkagi võimalik jälgida tervist ööpäev läbi ning saada aegsasti infot, tervisenäitajate kõrvalekalletest (Biundo et al., 2020). Telemeditsiini lahendused aitavad vähendada ka tervishoiukululusid (Mukhopadhyay, 2015; Schaffer et al., 2018), samas muudavad ka senist arsti-patsiendi suhet (Biundo et al., 2020; Mukhopadhyay, 2015).

Järjekestvad tervisemonitoorimise lahendused ei ole aga ainult krooniliste haigustega või järelravi vajavatele patsientidele, vaid loovad kasu ka ennetaval tervise jälgimisel. Meditsiinilist teavet pakkuvate tajumisseadete valdkonnas toimub pidev innovatsioon. Uued

sensorid on efektiivsemad, üha täpsemad, väiksemad ja vähese energiatarbega ning võimaldavad monitoorida füsioloogilisi parameetreid (Grana et al., 2016; Mukhopadhyay, 2015). Seega saab neid integreerida erinevatesse kantavatesse seadetes ja süsteemidesse nagu nutikellad ja aktiivsusmonitorid (Biundo et al., 2020), mille kandmine ei pane piiranguid patsientide igapäevaelule (Krey, 2020). Samuti on võimalik sensorid või seadmed ühendada personaliseeritud terviseäppidega, mis võimaldavad infot edastada arstile või anda rakendusesiseselt soovitusi ja nõuandeid (Biundo et al., 2020), aga ka hoiatada näitajate kõrvalekalletest (Allen, 2019). Erinevad rakendused saavad kasutada meeldetuletusi ja mängustamise elemente, et aidata inimestel jälgida ja tegeleda oma tervisega (Allen, 2019). Seesugused lahendused aitavad innustada inimesi enda tervisega tegelema (Sharma et al., 2018) jälgimaks isiklikku tervist ja parandamaks tervisekäitumist (Biundo et al., 2020). Digitaalsed tehnoloogiad ja tehisintellekti lahendused suudavad hõlbustada ka arstide tööd, nagu näiteks röntgenpiltide töötlemine radioloogias või patoloogias, laboratoorsete testide analüüs ning robotikalalahendused kirurgias või hooldustöös. (Biundo et al., 2020)

Seega on digitaalsetel tehnoloogiatel palju erinevaid rakendusi alates ennetustegevusest, arstiga infovahetusest ja diagnoosist kuni taastumiseni. Joonisel 2 tuuakse süstematiseeritult välja eelnevalt mainitud digitaalsete tervisetehnoloogiate kasutusjuhud paigutatuna patsiendi tervise teekonnale. Tegu on üldistatud patsiendi teekonnaga, kuna iga ravijuhtum on isesugune ja võib tugineda erinevatele ravimeetoditele, korrata järjepidevalt erinevaid samme ning kaasata laiemalt tervishoiusüsteemi erinevaid valdkondi ja osapooli, mida järgneval joonisel ei kajastata.



Joonis 2. Digitaalsete tervisetehnoloogiate kasutusjuhud paigutatuna patsiendi tervise teekonnale; Allikas: autori koostatud järgnevate allikate põhjal: Allen, 2019; Archenaa & Anita, 2015; Betts & Korenda, 2019; Biundo et al., 2020; Grana et al., 2016; Krey, 2020; Mukhopadhyay, 2015; Schaffer et al., 2018.

Välja toodud IKT või tehisintellekti poolt võimaldatavad lahendused on suuremal või vähemal määral juba kättesaadavad ja kasutatavad, kuigi kliinilisse praktikasse jõudmisel on veel vaja ületada mitmeid barjääre (Biundo et al., 2020). Uute võimaluste tekkides siseneb tervise teenuste turule ka uusi tegijad teistest sektoritest. Tõenäoline on kasvav konsolideerumine tehnoloogiasektoriga ning globaalsete IT-firmade kasvav positsioon tervishoius. Neil on ette näidata suur kliendibaas ja kogemused tarbijasõbralike rakenduste väljatöötamisel. See sunnib praeguseid turuvalitsejaid panema rohkem rõhku puuduolevatele ärivõimekustele, panustama digitaalsele transformatsioonile, suunama fookust patsiendikeskesemaks ja kasutajasõbralikumaks. Samuti avanevad uued võimalused era- ja avaliku sektori koostöös, et välja arendada terviseplatvorme ning eksportida tervishoiuteenuseid välismaale. (Allen, 2019) Oma osa mängivad siin ka jõudsalt arenev idufirmade maastik ning neid toetav ökosüsteem (Biundo et al., 2020).

Kokkuvõtlikult võib öelda, et kirjanduses leidub digitaalsete tervisetehnoloogiatega kohta mitmeid termineid, mis vastavalt kontekstile võivad viidata erinevatele kasutusjuhtudele ja rakendustele. Tervishoiuteenuste osutamine liigub üha enam ennetavamate ja patsiendikesksemate teenusmodelite suunas, kus digitaalsetel tervisetehnoloogiatel on oluline roll. Seeläbi saab tõhustada tervishoiutöötajate tööd, tervishoiusüsteemi toimimist, parandada inimeste tervisejälgimist ja -käitumist, mis avaldab pikemas perspektiivis positiivset mõju ka tervishoiukulutustele. Avamaks digitaalsete tervisetehnoloogiatega tõelist potentsiaali, tuleb soodustada nende tekkimist ja kasutuselevõttu. Järgnevalt keskendutaksegi digitaalsete tervisetehnoloogiatega seotud väljakutsetele.

1.2. Digitaalsete tervisetehnoloogiatega loomise ja kasutuselevõttuga seonduvad väljakutsed

Kuna paljud uued tehnoloogiaettevõtted alustavad iduettevõtetena, siis järgnevalt vaadeldakse digitaalsete tervisetehnoloogiatega loomisega seonduvalt iduettevõtete konteksti. Kurode et al. (2016) kirjeldavad iduettevõtteid kui uusi kasvavaid innovatiivseid ettevõtteid, kes tegutsevad uudse ärimudeli alusel. Tegemist võib olla täiesti uue toote või teenusega või vana kontseptsiooniga, mis on ümber struktureeritud, tagamaks klientide vajadused. Sellise tegevusega kaasneb tihti ka täiesti uute turgude või ärisegmentide tekkimine või olemasolevate turgude ümberkujundamine. Balansseerida tuleb vähete finantside ja vähese tööjõu vahel (Lim & Anderson, 2016) ning seetõttu võivad digitaalse tervisetehnoloogiaga iduettevõtetele mitmed pudelikaelad saada saatuslikuks, enne kui jõutakse oma toote või teenusega turule. Näiteks kliiniliste uuringute ja pikkade hindamisprotsesside tõttu võib ettevõtetel tekkida raskusi rahastamisega (DePasse et al., 2014). Aitamaks digitaalsete

tehnoloogiate jõudmist tervishoiu praktikasse on välja töötatud mitmeid innovatsiooni teekaarte, mis aitavad tagada turvalised, tõhusad ja tõendus põhised lahendused. (Collins & Dempsey, 2019; Marvel et al., 2018) Paigutades arendusprotsessi kindlasse raamistikku on ettevõtetel võimalik innovatsiooniprotsessis paremini navigeerida (Collins & Dempsey, 2019).

Selliste teekaartide esimesteks pidepunktideks on probleemi ja vajaduse mõistmine ning olemasolevate lahenduste kaardistamine, millele järgnevad juba konkreetsemad sammud lahenduse loomiseks ja valideerimiseks (CIMIT, n.d.; Collins & Dempsey, 2019; Marvel et al., 2018). Üheks selliseks näiteks on CIMITi (*Consortia for Improving Medicine with Innovation & Technology*) poolt loodud tervisetehnoloogiate innovatsioonitsükkel (joonis 3). Innovatsioonitsükli järgimisel peaks lahendus jõudma igapäevasesse kliinilisse kasutusse ning muutuma standardseks lahenduseks tervishoius. CIMITi mudel keskendub paralleelselt neljale dimensioonile: kliiniline – kliiniline tõhusus ja sobivus raviprotsessidesse; äriiline – rahuldamata vajaduste kaardistamine, äriplaani modelleerimine, rahastamine; regulatoorne – vajalike seadusandlike nõuete täitmine ning sellega seonduv aeg ja kulu; tehnoloogiline – sobiv tehnoloogia ja selle kulu. (CIMIT, n.d.) Balansseerides nende nelja tasandi vahel ning võttes kõiki neid jooksvalt arvesse, on võimalik tõhusalt ja organiseeritult edasi liikuda, vähendades ebaõnnatumise riski (Collins & Dempsey, 2019).



Joonis 3. Tervisetehnoloogiate innovatsioonitsükkel; Allikas: CIMIT, n.d.; Collins & Dempsey, 2019.

Lisaks kindlale teekaardile vajavad tiimid ka õiget kompetentside komplekti, kogemust ja ettenägelikkust, et tegeleda mitmete väljakutsetega (CIMIT, n.d.). Tervisetehnoloogia ettevõtjatel puudub sageli ettevõtlusalane teadlikkus ja äritegemise kogemus, mis pärsib idee ärilist teostamist (Lim & Anderson, 2016; Lehoux et al., 2017). Vastavalt asutajate taustale võib puudujääke olla ka tervishoiusektori spetsiifilises ja meditsiinilises kompetentsis. Selliste võimekuste loomiseks tuleks meeskonda kaasata tervishoiu taustaga inimesi ja antud valdkonna spetsialiste, kes oskavad täpsemini määratleda kliinilist väärtuspakkumist. (Lim & Anderson, 2016; Marvel et al., 2018) Tehnoloogiaga seonduvalt on digitaalset tervisetehnoloogiaid arendavatele iduettevõtetele ülimalt oluline, et põhikompetentside hulgas oleks tarkvaraarenduse alane või muu tehnoloogiline oskusteave (Marvel et al., 2018; Sakovich, 2020) – eriti just tervishoiusektorile suunatud spetsiifilised IT-teadmised, et luua koostalitusvõimelisi ja turvalisi lahendusi (Lim & Anderson, 2016). Ärilise, kliinilise ja tehnoloogilise kompetentsi kokku toomine nõuab interdistsiplinaarsest tiimitööd (Marvel et al., 2018). Kuna tervishoiuga seonduvad lahendused hõlmavad erinevaid sidusrühmi (Albert & Van der Auwermeulen, 2017; Lehoux et al., 2014), nõuab digitaalsete tehnoloogiate rakendamine tugeva visiooniga liidreid, kes mõistavad tehnoloogiate rolli tervishoiu mudelite kontekstis (Allen, 2019). Mitmesugustest digitaalset tervisetehnoloogiate iduettevõtete uurimustest joonistuvad välja asutajate erinevad taustad ja motivatsioonid. Ühe kategooria moodustavad arvutiteaduse ja tehnilise taustaga asutajad (Lim & Anderson, 2016), teine kategooria on meditsiinilise taustaga inimesed, kes puutuvad kitsaskohtadega tööalaselt kokku (Lehoux et al., 2017; Oftedal et al., 2019) ning kolmas grupp patsiendid (Oftedal et al., 2019). Põhjuseid, mis ajendab uusi lahendusi välja töötama on mitmeid, nagu isiklikust kogemusest tunnetatud rahulolematuse tervishoiusüsteemi või haiguse raviprotsessiga (Lim & Anderson, 2016; Oftedal et al., 2019), tahe parandada tervishoiu toimimist ning soov aidata inimesi (Lehoux et al., 2017; Oftedal et al., 2019). Ärilised väljundid nagu kasum jäävad pigem teisejärguliseks (Oftedal et al., 2019).

Iduettevõtete jaoks on olulised ka erinevad tugisüsteemid, mille puudumisel risk ebaõnnestuda on suurem. Nende hulka võivad kuuluda ärikiirendid, inkubaatorid, teadus- ja tehnoloogiapargid, ärinõustamiskeskused jne, kust digitaalset tervisetehnoloogia iduettevõtted hangivad tihti spetsiifilisi äri- ja tervishoiualaseid teadmisi. Selliseid institutsioonid aitavad kiiremini luua vajalikke kontakte erinevate sidusrühmadega, leida rahastust või jõuda esimeste klientideni. Erinevate kiirendite roll on küll kasulik, aga nad võivad kesta liiga lühikest aega, et arendada välja toode, mis on täielikult valmis turule minekuks. (Lim & Anderson, 2016) Innovatsiooni toetavad võrgustikud peaksid julgustama

testima digitaalseid tervisetehnoloogiaid tavapraktikas, et kiirendada lahenduste jõudmist idee tasandilt realsesse kasutusse (Sharma et al., 2018). Tervisetehnoloogiarendamisel on erinevate mentorite ja sarnase kogemusega ettevõtjate toetus väga oluline (Collins & Dempsey, 2019). Innovatsiooni elavdamiseks on vaja selget valitsemistava ja tugevat koostööd seadusloome, ülikoolide ja erasektori vahel (Biundo et al., 2020; Sharma et al., 2018), aga ka kaasata tervishoiusektori spetsialiste (Biundo et al., 2020). Süsteemsemal tasandil on tähtis sobivate strateegiatega olemasolu, et toetada digitaalsete tehnoloogiatega ülekannet praktilisse kasutusse (Sharma et al., 2018). Veelgi enam on oluline sidusrühmade lähestikune ja varajane koostöö, et kaasa aidata digitaalsete tervisteenuste väärtusloomele (Lehoux et al., 2014; Lim & Anderson, 2016; Sharma et al., 2018).

Liikumine ideest toimiva ja teostatava äriplaanini ning arusaamine, kuidas ja kellele rakendatav tehnoloogia väärtust loob, on üheks alustavate ettevõtete väljakutseks. Digitaalsete tervisetehnoloogiatega puhul on vaja tuvastada väärtuspakkumine, potentsiaalsed tuluallikad, arvestada spetsiifiliste regulatsioonidega ning kaasata erinevad äri toimimist võimaldavad sidusrühmad (Albert & Van der Auwermeulen, 2017). Tervishoiusektori puhul on üheks eristavamaks tunnusjooneks rahastamismudel, kuna teenuse või toote kasutaja ei pruugi olla maksja (Albert & Van der Auwermeulen, 2017; Lehoux et al., 2017; Lim & Anderson, 2016; Oftedal et al., 2019). Niisiis seisavad digitaalsete tervisetehnoloogiatega ettevõtted enamjaolt silmitsi olukorraga, kus lahendus on suunatud kasutajatele, tegelikult maksjaks hoopis kolmas osapool tervisekindlustuse või muu institutsiooni näol (Albert & Van der Auwermeulen, 2017; Collins et al., 2016). Vahendajateks on aga tervishoiuteenuste pakkujad, kellel tihti puudub finantsiline ajend, et tehnoloogiat rakendada ja seda hallata (Lim & Anderson, 2016). Tehnoloogiatega rakendamist hõlbustaks, kui reeglid kulude katmise, hüvitamise ja kliinilise vastutuse osas oleksid varakult paigas (Grood et al., 2016).

Klassikalised ärimudelite põhjad ei arvesta killustatud sidusrühmade ja sellest tuleneva erineva väärtusloome, tugeva regulaarse raamistiku, unikaalsete hüvitamismudelite ja kindlustussüsteemide ning kulude ja tulude jaotamisega sidusrühmade vahel (Albert & Van der Auwermeulen, 2017). Tulu teenimise võimekus on seotud seega mitmete sidusrühmadega. Digitaalsete tervishoiutehnoloogiatega ettevõtete ärimudel peaks suutma katta erinevate osapoolte tingimusi ja ootusi nagu vastavus spetsiifiliste regulatsioonidega, ohutus ja tõhusus (seadusandjad) (Lehoux et al., 2017), kliiniline põhjendatus, tugev lisandväärtus (meditsiinisektor) (Albert & Van der Auwermeulen, 2017; Lehoux et al., 2017), kuluefektiivsus, väärtuse tõendamine (kindlustused) (Albert & Van der Auwermeulen, 2017;

Lehoux et al., 2014; Sharma et al., 2018), vastavus kasutajate nõudmistega, tugev lisandväärtus (kasutajad) (Albert & Van der Auwermeulen, 2017; Lehoux *et al.*, 2014; Or et al., 2011), potentsiaalne kasum tulevikus (investorid) (Fong et al., 2020; Lehoux et al., 2017). Kasutaja puhul ei ole tegemist ainult patsientidega, vaid sinna alla liigituvad ka arstid ja teised tervishoiutöötajad. Vajadus kaasata mitmesuguseid sidusrühmi aga võib oluliselt innovatsiooni pidurdada (Albert & Van der Auwermeulen, 2017; Lim & Anderson, 2016; Oftedal et al., 2019). Joonis 4 võtab kokku digitaalsete tervishoiutehnoloogia ettevõtete arendusprotsessi ja tegevust mõjutavad peamised sidusrühmad.



Joonis 4. Sidusrühmad ja nende peamised nõuded / ootused; Allikas: autori koostatud järgnevate allikate põhjal: Albert & Van der Auwermeulen, 2017; Fong et al., 2020; Lehoux et al., 2014; Lehoux et al., 2017; Lim & Anderson, 2016; Or et al., 2011; Sharma et al., 2018.

Seega on ettevõtjatel sidusrühmade poolt palju erinevaid tingimusi, millega arvestada ja mida juhtida. Erinevate ootuste vastuolu muudab uute lahenduste väljatöötamise keerulisemaks (Lehoux et al., 2014; Lim & Anderson, 2016; Velthoven et al., 2019). Sidusrühmade defineerimine ja määratlemine on strateegilisest vaatepunktist tervisetehnoloogia idufirmade jaoks väga olulisel kohal. Tuleb hinnata nende rolli, mõjuvõimu, sobitumist tulustruktuuri või väärtuspakkumisse, stiimuleid, valmidust maksta, panustada ja koostööd teha. (Albert & Van der Auwermeulen, 2017; Lim & Anderson, 2016; Oftedal et al., 2019) Samuti tuleks arvesse võtta kõik sidusrühmad, kes võivad oluliselt mõjutada ettevõtte tegevust ja arendusprotsessi (Albert & Van der Auwermeulen, 2017). Selline põhjalik analüüs on eelduseks ka välisturgudele laienedes, hõlmates lisaks veel aspekte nagu, tervishoiusüsteemi korraldus, regulatiivne raamistik, ning hüvitamismehhanismide toimimine sihtriigis (Albert & Van der Auwermeulen, 2017), aga ka ülevaade olemasolevatest teenustest, konkurentsist (Kurode et al., 2016), potentsiaalse turu

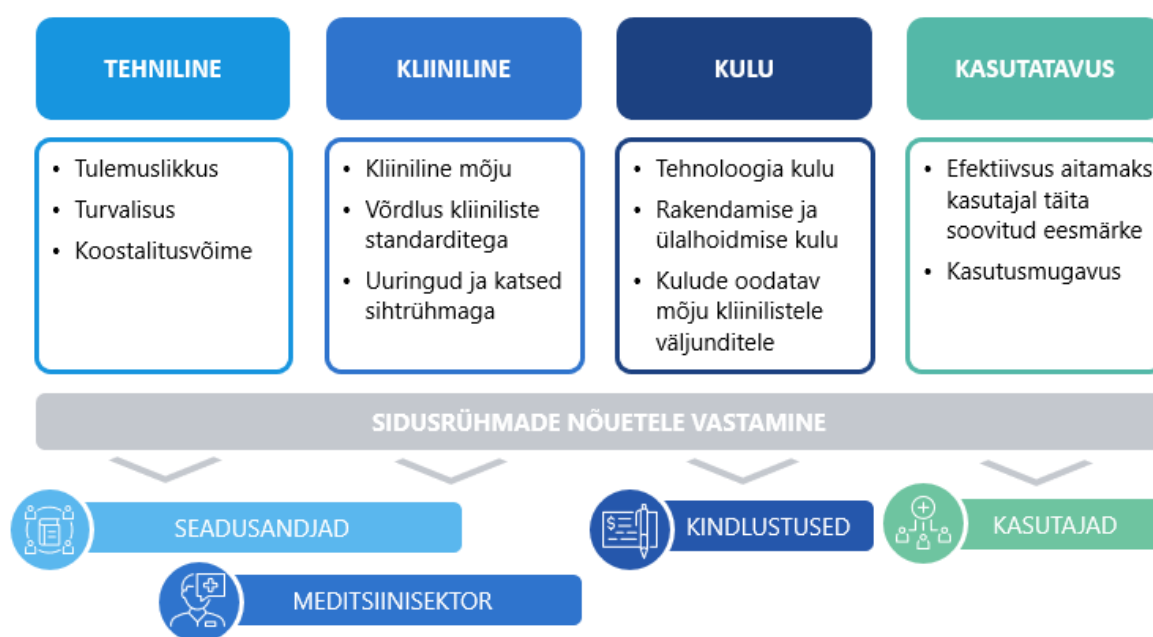
suurusest (Lehoux et al., 2017) ja kultuurilistest tavadest tervishoius (Atomico, 2020) on sihtturgude valimisel ja hindamisel määravaks.

Tervishoiutehnoloogia ettevõtetele on üheks barjääriks tervishoiu ja meditsiinisektori spetsiifilised regulatsioonid, mis rakenduvad kliinilise tõhususe tõestamisele, tehnoloogiale kui ka andmekaitsele, ning mis riigiti ja regiooniti erinevad (Albert & Van der Auwermeulen, 2017; Allen, 2019; Biundo et al., 2020). Kuigi regulatsioonide rangus ja paljusus pidurdab innovatsiooni, aitavad need tagada selle, et uued turule jõudvad lahendused oleksid turvalised, usaldusväärsed ja eetilised (Biundo et al., 2020; Oftedal et al., 2019). Regulatiivse heakskiidu saamine on ettevõtte üks olulisemaid eesmärke, kuna see on ärivõimaldav tegur, et olla hüvitamiskõlblik ning viia lahendus kliinilisse praktikasse (Albert & Van der Auwermeulen, 2017; Lehoux et al., 2017). Näiteks Euroopa Liidu territooriumil tegutsemiseks on vaja vastata erinevatele regulatsioonidele ja direktiividele, nagu meditsiiniseadmete regulatsioon, in vitro diagnostikameditsiiniseadmete määrus või mitmed teised (Biundo et al., 2020). Kuigi Euroopa Liidu ülesed regulatsioonid peaksid ühtlustama erinevatel turgudel kehtivaid standardeid leidub erinevusi nii riiklikes tervishoiusüsteemides kui ka kultuurilistes hoiakutes tervishoiu suunal (Atomico, 2020), mis muudab ikkagi Euroopas turgu hõivavatel ettevõtetel laienemise keerulisemaks.

Tavaliste tehnoloogia iduettevõtete katsetamisjulgus ja vägagi kiire arendusprotsess läheb vastuollu tervishoiu regulatsioonide, pikkade hindamisprotsesside ja riskikartlikemate meditsiiniliste printsiipidega (DePasse et al., 2014; Mathews et al., 2019; Velthoven et al., 2019). Samas peab arvestama, et tervishoiu regulatsioonide ja ohutusstandardite tõttu ei ole üldjuhul võimalik välja tulla minimaalse elujõulise tootega (*Minimum Viable Product*) ja seda kasutajate hulgas pidevalt testida, nagu on võimalik muudes sektorites (Collins et al., 2016). Seega praegused hankeprotsessid ja hüvitismehhanismid ei pruugi olla sobivad, et täielikult toetada digitaalsete lahenduste rakendamist (Biundo et al., 2020; Oftedal et al., 2019). Enamiku digitaalsete tervisetehnoloogiate lahenduste kohta leidub limiteeritult või puudub täielikult tõendus nende efektiivsusest (Sharma et al., 2018). Suur arv saadaolevaid lahendusi erinevate funktsionaalsuste, kulude ja mõjuga tervisele raskendavad nende jõudmist kliinilisse kasutusse (Gordon et al., 2020). Et uued tehnoloogiad ei takerduks puudulike regulatsioonide taha, on vaja välja töötada uued meetodid digitaalsete tervisetehnoloogiate väärtusloome ja kuluefektiivsuse hindamiseks ja nende hüvitamiseks (Biundo et al., 2020; Sharma et al., 2018). Vastasel juhul suureneb tervisevaldkonna digitaalne mahajäämus teistest sektoritest ning ettevõtetel on keerulisem pikkade ja kulukate

hindamisprotsessidega kaasneva teatava määramatuse tõttu lahendusi jätkusuutlikult arendada.

Digitaalsete tervisetehnoloogiate hindamismudelid aitavad määrata tehnoloogia kliinilist kasulikkust, turvalisust ja tõhusust ning seeläbi vähendada uudsete lahenduste turule toomisega seotud osapoolte riske ning tagant tõugata innovatsiooniprotsessi (Lehoux et al., 2017). Selline mudel võiks paika seada raamistiku tehnilistele, kliinilistele, hüvitamise ja kasutatavuse nõuetele ning nende aspektide hindamiskriteeriumitele (Mathews et al., 2019). Konkreetsed kriteeriumid aitavad täita ja hinnata digitaalse tervisetehnoloogia ettevõtteid mõjutavate erinevate sidusrühmade nõudeid (joonis 5).



Joonis 5. Digitaalsete tervisetehnoloogiate hindamisraamistik. Allikas: Mathews et al., 2019; autori kohandused.

Tehniline valideerimine hindab esiteks lahenduste privaatsust, turvalisust ja koostalitusvõimet. Teiseks, kuidas käsitletakse andmeid ja autentiseeritakse kasutajaid, et kaitsta patsiendi konfidentsiaalsust. Vaatluse all on ka näiteks erinevate näitajate mõõtmise täpsus ja selle usaldusväärsus vastavalt paika pandud standarditele. Kliiniline valideerimine hindab lahenduse kliinilist tõhusust üldlevinud standardsete ravitulemuste mõõdikute ja kliiniliste väljundite kaudu vastavalt hinnatavale kliinilisele kontekstile. Kulude tasandil tuleb võtta arvesse tehnoloogia kallidust ning samuti arvestama selle implementeerimise ja elutsükliga seotud kulusid, aga ka aega. Hinnata tuleks kulude mõju kliinilistele väljunditele ja pikaajalist positiivset mõju lahenduste kasutajatele. Kasutatavuse valideerimise eesmärgiks on hinnata digitaalsete lahenduste efektiivsust, õpitavust, meeldivust ning kui hästi nad

toetavad tervise-eesmärkide täitmist. (Mathews et al., 2019) Erinevad hindamismudelid võivad hõlmata ka laiemat majandusliku mõju, konkurentsiolekorra ja sidusrühmade rolli hindamist (Lehoux et al., 2017). Meditsiinisektor, mille alla kuuluvad teadus- ja arendustegevus ning ka tervishoiuteenuste osutajad katab mitut kategooriat, kuna ühest küljest on fookuses kliiniline valideerimine, aga samas ka tehnoloogiate sobitumine kliinilistesse tööprotsessidesse (Sharma et al., 2018). Investorid aga saavad terviklikult hinnata ettevõtete võimekust vastata vajalikele kriteeriumitele, mis võimaldaksid tulevikus lahendust kommertsialiseerida (Lehoux et al., 2017). Tõenduspõhiste standardite väljatöötamine looks kõikide osapoolte jaoks rohkem selgust, aga see nõuab laiaulatuslikumat koostööd seadusandlike institutsioonidega ning kaasates teadlasi, patsiendigruppe, tehnoloogia arendajaid ja muid olulisi osapooli (Sharma et al., 2018).

Iduettevõtete tegevjuhtide hinnangul näitavad tervishoiuteenuste pakkujad uute innovatsioonide rakendamises vähest initsiatiivi, isegi kui uued lahendused on tõestanud vastavust regulatiivsetele standarditele. Tulemuseks on see, et tervishoiuasutused on üldiselt aeglased innovatsiooni rakendajad. (Lim & Anderson, 2016) Üheks väljundiks oleks digirakenduste nimistud, mis koondaksid praktilisse kasutusse sobivaid erineva tõendustasemega lahendusi. See tõstaks nii tervishoiutöötajate kui ka patsientide teadlikkust ja usaldusväarsust turul leiduvate lahenduste vastu. Samas on selliste nimistute juurde vaja luua selged hüvitamismudelid. (Gordon et al., 2020) Suurbritannia Riiklik Tervishoiuteenistus on näiteks loonud digitaalse nimistu heaks kiidetud terviseäppidele, mis hindab rakenduste kliinilist efektiivsust ja tõhusust, regulatiivset heakskiitu, privaatsust ja turvalisust, kasutust ja kättesaadavust, koostalitlusvõimet ja tehnilisi standardeid (Mathews et al., 2019).

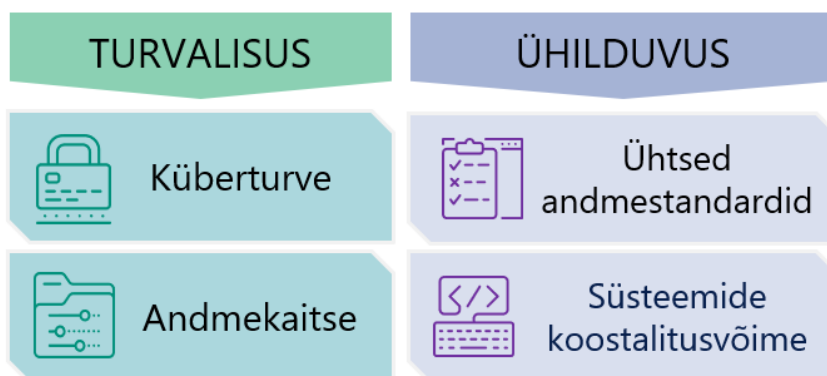
Nagu eelnevalt mainitud on digitaalse tervisetehnoloogia teekond valideerimiseni ja kliinilisse praktikasse jõudmisel vägagi pikk. Lisaks ajamahukusele on kliiniliste uuringute läbiviimine ka kulukas. Digitaalsete tehnoloogiate enda abiga oleks aga ka võimalik seda protsessi kiirendada ning kulusid vähendada. (Sharma et al., 2018) Seega kulub tootearendusele ja kommertsialiseerimisele suurel määral kapitali (Collins et al., 2016; Lim & Anderson, 2016). Erinevad rahastamistoetused võivad olla tervishoius rohkem suunatud kasutatavate tehnoloogiate hindamisele, aga mitte konkreetse aplikatsiooni või seadme arendamisele. (DePasse et al., 2014) Tervisetehnoloogia ettevõtetele on omane kasutada nii avalikke rahastusallikaid kui ka kaasata erakapitali (Lehoux et al., 2014). Varajases faasis taotletakse mitmeid grante kui ka kasutatakse rahastusvõimalusi ettevõtlusprogrammidest (Marvel et al., 2018). Lisaks varajase faasi toetustele on tõenäoline, et digitaalse tervise

iduettevõtted vajavad suuremateks arenguhüpeteks ja „surmaoru“ (Collins & Dempsey, 2019) ületamiseks ka riskikapitali kaasamist.

Investoritele on äriplaani juures olulised aspektid skaleeritavus ja selged kasvuvõimalused. Ettevõtjatel on tihti aga piiratud finantside ja ajaraami sees raske korraga tõestada tehnoloogia kliinilist väärtust ning äriplaani teostatavust ning ollakse sunnitud tegema kompromisse, mis kiirendavad võimet tulu teenida. (Lehoux et al., 2017) Näiteks võidakse spetsiifilisema segmendile keskendumisele asemel arendada välja võimalikult suure haardega toode või teenus (Lim & Anderson, 2016). Seega võib esialgne visioon tehnoloogia väärtuspakkumisest investorite ja äriliste eesmärkide mõjul muutuda ning ettevõtte peab jooksvalt oma äriplaani ümber kohandama, et ellu jääda (Kurode et al., 2016; Lehoux et al., 2017) Lisaks raha kaasamisele peavad asutajad investorite juures tähtsaks ka muid aspekte nagu nende kontaktvõrgustikud, et luua uusi partnerlusi ning teadmised, et kujundada turule sisenemise strateegiat ja ärimudelit (Atomico, 2020; Fong et al., 2020).

Uute digitaalsete tervisetehnoloogiatega käivad paratamatult kaasas teatud riskid ja ohukohad, mida tuleb adresseerida. Nende arenguga kerkivad üha rohkem esile privaatsuse ja andmete turvalisusega seotud küsimused (Biundo et al., 2020; Grood et al., 2016; Sharma et al., 2018), aga ka reaalne oht inimesele või selle kahjustamiseks (Coventry & Branley, 2018). Digitaalsetele lahendustele üleminekul on tähtis jälgida, et tervishoiuteenus oleksid jätkuvalt kvaliteetsed ja turvalised (Grood et al., 2016).

Joonisel 6 on ülevaade tehnoloogiaga seotud turvalisuse ja ühilduvuse kriteeriumitest. Järgnevalt kirjeldatakse nende kriteeriumitega seonduvalt aspekte, millega lahenduste väljatöötamisel arvestada.



Joonis 6. Digitaalsete tervisetehnoloogiatega seotud tehnoloogilised kriteeriumid. Allikas: autori koostatud toetudes järgnevatele allikatele: Biundo et al., 2020; Coventry & Branley, 2018; Grood et al., 2016; Lim & Anderson, 2016; Sharma et al., 2018; Stahl & Coeckelbergh, 2016.

Virtuaalsete teenuste kasvuga seoses peavad tervise teenuste osutajad suurendama investeringuid küberturbesse (Allen, 2019; Coventry & Branley, 2018), kuna andmeleketete ja häkkimistega seotud juhtumid vähendavad osapoolte usaldust digitaalsete lahenduste vastu, mille tulemusel ei olda nõus andmeid jagama (Coventry & Branley, 2018; Schaffer et al., 2018) ja andmeid koguvaid seadmeid kasutama (Krey, 2020). Tervishoiu küberturvalisus on suureks väljakutseks kõigile sektoris tegutsevatele osapooltele, kuna küberrünnakute arv üha suureneb (Allen, 2019; Schaffer et al., 2018). Põhjusteks on ebapiisav küberturvalisuse alane oskusteave sektoris, palju ühendatud seadmeid ning vähesed investeringud turvalisusse (Coventry & Branley, 2018). Terviseäppide ja asjade interneti võimendumine suurendab riske veelgi (Allen, 2019). Seadmete omavaheline ühenduvus ja nende üha suurem kasutamine loob soodsa pinnase häkkeritele sissemurdmiseks. Ebatõhusalt kaitstud seadmete kaudu võivad ründajad saada ligipääsu mahukamatele haigla- või tervishoiusüsteemidele. (Coventry & Branley, 2018; Kruse et al., 2017; Siriwardhana et al., 2020) Rünnakud meditsiinilistele ja keha sisse implanteeritavatele seadmetele aga tekitavad patsientidele tervist kahjustavaid olukordi (Coventry & Branley, 2018). Peamised valdkonnad, kus tuleb kaitsevõimekust tõsta, on meditsiinilised ja kantavad seadmed, kasutajate tuvastamine ja seadmete autentimine, turvaline monitoorimine telemeditsiini abil, turvalisuse integreerimine tarkvara arendustsükklisse, kasutajate ja töötajate teadlikkuse tõstmine (Allen, 2019). Küberturvalisus on seega tõsine teema, millele tehnoloogiate edendajad peavad rohkem rõhku panema. Ükskõik millise tehnoloogilise lahenduse või meditsiinilise seadme arendamisega on tegu, tuleb turvalisuse aspekte arvesse võtta juba idee tasandil ning ka läbi toote elutsükli sellega tegeleda. (Coventry & Branley, 2018)

Patsientide andmete kaitsmist ja privaatsust aitab tõhustada 2018. aasta mais kehtima hakanud uus Euroopa Liidu isikuandmete kaitse üldmäärus (GDPR – *General Data Protection Regulation*), mis reguleerib isikuandmete töötlemist ja kaitsmist (Coventry & Branley, 2018). Siiski peab läbi mõtlema, milliseid andmeid peaks koguma, kuidas need salvestatakse, kuidas neid hallatakse, kes nendele ligi pääseb, kes neid omab ja mis nendega tulevikus saab (Biundo et al., 2020; Stahl & Coeckelbergh, 2016). Terviseandmeid käsitlevad ettevõtted peavad andmepäringuid tehes lihtsalt ja selgesõnaliselt selgitama, mis eesmärgil andmeid kogutakse. Patsientidelt tuleb küsida nõusolekut, kas nad lubavad oma andmeid jagada muul eesmärgil kui nende ravi jaoks. (Coventry & Branley, 2018) Lisaks andmete turvalisusele esineb väljakutseid ka nende kvaliteedi, kättesaadavuse ja koostalitusvõime osas (Biundo et al., 2020; Sharma et al., 2018). Luues selged andmeregulatsioonid ja sobiva infrastruktuuri on võimalik suurendada koostalitusvõimet, määratledes kindlad

andmevormingu standardid, et andmetele juurdepääs, ühenduvus ja andmevahetus oleks turuosaliste vahel vahetum ja lihtsam (Biundo et al., 2020). Andmete kvaliteet ja korrapäratus on üheks peamiseks takistuseks suurandmete põhiste analüütiliste programmide ja tehisintellekti rakendamiseks (Biundo et al., 2020; Sharma et al., 2018). Andmed võivad olla puudulikud, kallutatud või lihtsalt valed ja seeläbi ebausaldusväärsed (Biundo et al., 2020; Krey, 2020). Selle tulemusel võivad algoritmid andmete valesti tõlgendamisel hakata andma inimestele eksitavaid soovitusi ja nõuandeid (Biundo et al., 2020; Mukhopadhyay, 2015).

Ka digitaalsete tervisetehnoloogiate mitteühildumine olemasolevate süsteemidega ja erinevate rakenduste koostalitusvõime puudumine on nende lahenduste implementeerimise märkimisväärseks barjääriks (Grood et al., 2016; Lim & Anderson, 2016). Näiteks võib tervisetehnoloogiate iduettevõtete jaoks probleemiks osutada oma rakenduste integreerimine olemasolevatesse tervishoiuasutuse süsteemidesse (Lim & Anderson, 2016). Probleemiks võivad olla ka aegunud pärandsüsteemide kasutamine tervishoiuasutustes, mille tõttu on nende muutmine, täiustamine ja integreerimine väga keeruline (Allen, 2019). Ka enamuse sensorite ja kantavate seadmete puhul ei pruugi olla toimivat ühilduvust seadmete või nendega seotud platvormi ja tervishoiuasutuste süsteemide vahel. Seega ei jõua kogutud terviseandmed arstideni. (Krey, 2020) Sensorite ja kantavate seadmete laiemaks kasutuseks on veel kriteeriumiks probleemitu ühenduvus ja koostalitusvõime traadita võrkudes. Hõlpsaks pikaajaliseks kasutusmugavuseks on vaja ka väikest energiatarbimist. (Mukhopadhyay, 2015)

Digitaalsete tervisetehnoloogiate edukaks rakendamiseks on vaja hoolikalt kavandada sellega seotud protsessid ning arvestada kasutajate nõudmiste ja tingimustega (Lehoux et al., 2014; Schaffer et al., 2018; Ward et al., 2008). Tehnoloogiate arendamine ning implementeerimine võib olla küll suureks kuluallikaks, aga tuleks mõelda ka tehnoloogilise komponendi sobivusele ja lahenduse disainile, et vältida mittevajalikke investeeringuid (Lehoux et al., 2017).

Järgnevalt avatakse kasutajatega seotud nõudmised ja tegurid, mis mõjutavad nende vastuvõtlikkust digitaalsetesse tehnoloogiatesse. Uute digitaalsete lahenduste tulekuga muutuvad tervishoiuteenuste tarbijad üha nõudlikumaks. Tehnoloogiate arenedes ollakse harjunud kasutama aina mugavamaid ja igapäeva toimetusi automatiseerivaid või lihtsustavaid teenuseid, mis on hõlpsasti kättesaadavad erinevate digitaalsete kanalite kaudu. Samasugust lihtsat juurdepääsu, mugavust, täpsust ja kiirust soovivad üha enam ka tervishoiuteenuste tarbijad. (Allen, 2019; Schaffer et al., 2018) Tervisetarbijatele keskendunud uuringu (Betts & Korenda, 2019) raames tuvastati, et üha rohkematele

inimestele on omane traditsioonilise tarbijakäitumise tunnused. Kasvav trend on huvi ja proaktiivsus oma tervise suhtes, soov vahetada ravipakkujat, kui ollakse rahulolematu ravi- või kliendikogemusega, võrrelda reitinguid ja uurida arvustusi, et valida sobilikem lahendus või kasutada olemasolevaid ja esilekerkivaid digitaalsete tervisetehnoloogiate lahendusi. Digitaalsete tervisetehnoloogiate kasutamine on andnud positiivseid tulemusi seoses suurema huviga tervise jälgimise vastu, täheldatud on paranenud liikumis- ja toitumisharjumusi ja tõhusamat haiguse kontrolli all hoidmist (Or & Tao, 2014).

Sellegipoolest on uusi lahendusi vaja rakendada läbimõeldult, et vältida probleeme, mis võivad viia vastumeelsuseni neid aktsepteerida või kasutada (Biundo et al., 2020; Or & Karsh, 2009). Erinevad vastuvõtlikkust mõjutavad tegurid on koondatud joonisele 7. Kuna arstide ja patsientide osas leidub tegurite näol mitmeid kattuvusi, on joonisel mõlemale osapoolle viidatud kui „kasutaja“. Lisaks on esitatud ka teoorias käsitletud aspektid ja tegevused, mida tuleks arvestada välja toodud kitsaskohtade vältimiseks.



Joonis 7. Digitaalsete tervisetehnoloogiate kasutajate vastuvõtlikkust mõjutavad tegurid. Allikas: autori koostatud toetudes järgnevatele allikatele: Allen, 2019; Biundo et al., 2020; Grood et al., 2016; Mathews et al., 2019; Mukhopadhyay, 2015; Or & Karsh, 2009; Or et al., 2011; Sharma et al., 2018; Siriwardhana et al., 2020.

Väga üldistatult öeldes on kasutusmugavus, lihtsus ja sihtrühma vajadustega arvestamine olulised märksõnad, mis aitavad suurendada digitaalsete tervisetehnoloogiate kasutuselevõttu (Grood et al., 2016; Mathews et al., 2019; Or et al., 2011; Siriwardhana et al., 2020; Sharma et al., 2018). Meditsiiniseadmete ja sensorite puhul on tähtis ka nende kaasaskantavuse kergus ning mugavus kandmisel (Krey, 2020; Mukhopadhyay, 2015). Digitaalsete lahenduste rakendamisel võib samuti takistuseks saada inimeste vähesed oskused ja enesetõhusus tehnoloogiat kasutada nii patsientide (Allen, 2019; Biundo et al., 2020; Or & Karsh, 2009) kui ka arstide seas (Grood et al., 2016; Siriwardhana et al., 2020; Ward et al.,

2008). Mõlemaid osapooli on vaja tehnoloogiate rakendamisel võimestada ja koolitada (Allen, 2019).

Arstid ja spetsialistid sooviksid oma töölaual näha intuitiivseid ja kasutajasõbralikke lahendusi, mis ei oleks liigsete funktsionaalsustega ülekoormatud (Grood et al., 2016). Süsteemid, mis muudavad senised tööprotsessid keerukamaks, vähendavad uute lahenduste aktsepteerimist (Grood et al., 2016; Siriwardhana et al., 2020). Arstid soovivad, et uute tehnoloogiate rakendamine toimuks märkamatu ega häiriks senist töökorraldust (Krey, 2020; Lim & Anderson, 2016). Arstide seisukohast peetakse murekohaks teadmatust kui suur administratiivne koorem uue tehnoloogiaga kaasneb, kas dokumenteerimise, õppimise või keerulise kasutuskogemuse tõttu, mille tõttu väheneb produktiivsus ja rõhk põhitööle (Grood et al., 2016). Digitaalsete lahenduste rakendamine tähendab paratamatult, et tervishoiutöötajatel on vaja uute tehnoloogiatega kohaneda (Biundo et al., 2020) ning neid isegi veenda uue tehnoloogia kasutamise kasudes (Allen, 2019). Tervishoiutöötajate koolitamine ja digitaalsete oskuste tõstmine võib olla aga aeganõudev ja kulukas protsess (Allen, 2019; Grood et al., 2016). Lisaks algsele treeningule tehnoloogiate kasutuselevõtul vajavad asjaosalised ka lisatuge näiteks kohapealsete kogemustega ekspertide või järelkoolituste näol (Grood et al., 2016). Seda aitaks leevendada uute tööprofiilide kujundamine, kus oleksid kaetud IT ja digitaalse kirjaoskuse võimekused (Biundo et al., 2020). See suurendaks digitaalset tuge nii tervishoiuasutustes endas kui ka patsientidega tegelemisel.

Ka patsiente on vaja õpetada ja võimestada digitaalsete tervisetehnoloogiate tõhusaks kasutamiseks (Biundo et al., 2020; Or & Karsh, 2009). Patsendid on nõus kasutama tehnoloogiate abi, kui see on usaldusväärne (Biundo et al., 2020), kui usutakse selle kasulikkusesse tervisele ja suutlikkusesse hõlpsamini endaga toime tulla või üldisemalt tervist jälgida (Or et al., 2011). Siinkohal on abiks ka oma arsti, hooldaja või lähedaste toetus ja innustus selliseid tehnoloogiaid kasutada (Or & Karsh, 2009). Samuti peab olema arstidel usaldus andmete kvaliteedi ja rakenduse tõhususe osas, et nad annaksid oma heakskiidu ja julgustaksid inimesi digitaalseid tehnoloogiaid omaks võtma (Biundo et al., 2020; Krey, 2020; Lluch, 2011). Telemeditsiini lahenduste kasutamise valmisolek väheneb, kui tunnetatakse, et ravikvaliteet või suhtlus virtuaalsel teel kannatab (Betts & Korenda, 2019). Virtuaalsete või robotiliste assistentide kasutamine ravis ja hoolduses vähendab sotsiaalset ja inimlikku kontakti (Stahl & Coeckelbergh, 2016). Arstide huvides oleks, et ei kaoks ära puutepunkt ja suhtlus patsiendiga (Grood et al., 2016; Sharma et al., 2018). Teatud standardid ja kvaliteedinõuded, mida järgitakse silmast-silma praktikas, peaksid kaasas käima ka

telemeditsiiniga. Kvaliteetse teenuse tagamiseks on soovitatav välja töötada ja järgida vastavad eetikakoodekseid, mille järgi spetsialistid ja teenuse arendajad joonduda saavad. (Galderisi & Caputo, 2017).

Arvestama peab ka inimese võimete ja vajadustega ning stiimulitega, mis ajendab neid digitaalsete tervisetehnoloogiate kasutamist. Vastavalt sihtrühmale tuleb selliseid aspekte lahenduste disainimisel arvesse võtta, et tagada digitaalsete tervisetehnoloogiate vastuvõtlikkus ja sobivus soovitud kasutajaskonnale. (Or & Karsh, 2009) Inimestel ei pruugi olla vajalikke teadmisi terviseandmete tõlgendamiseks (Biundo et al., 2020). Täheldatud on, et patsientidel, kellel on väiksemad teadmised haigusest või ravivajadustest, kipuvad ka tehnoloogilisi abivahendeid vähem kasutama. Selle põhjuseks võivad olla vähesed võimed oma tervisliku seisundi juhtimiseks ja oskamatus andmete põhjal teadlike otsuseid teha. (Or et al., 2011)

Lisaks erinevatele vastuvõtlikkust määravatele teguritele tuleb päevakorras hoida ka tervisealast võrdsust. Inimestel, kes ei saa endale lubada digitaalsete seadmeid või kellel puudub ligipääs digitaalsetele kanalitele, jäävad tehnoloogiate pakutavatest kasudest ilma ning seeläbi võib süveneda ühiskonnas digilõhe. (Gordon et al., 2020) Uutel tehnoloogiatel põhinevad lahendused võivad olla kallid ning panna suurema maksukoormuse patsientide õlgadele (Mukhopadhyay, 2015; Siriwardhana et al., 2020). Samas jõuavad paljud lahendused äppidena nutitelefonidesse, mis on kättesaadavad ka madalama sissetulekuga inimestele (Allen, 2019; Gordon et al., 2020). Üha laiem kantavate meditsiiniseadmete areng ja huvi nende vastu ennustab, et aegamööda selliste seadmete hinnad langevad (Mukhopadhyay, 2015). Terviseteenuste võrdse kättesaadavuse seisukohast tuleks vältida olukorda, kus digitaalsed tervisetehnoloogiad kättesaadavad vaid teatud osale elanikkonnast (Gordon et al., 2020).

Teoreetilise osa kokkuvõtteks jagas autor eelnevalt käsitletud teemad viide teemaplokki (tabel 1). Iga teemaploki juures on välja toodud teoreetilise osa põhitulemused. Esimene teemaplokk võtab kokku digitaalsete tervisetehnoloogiate olemuse ja rakendusala. Ülejäänud teemaplokid kujunesid välja teisest alapeatükist ning koondavad digitaalsete tervisetehnoloogiate loomise ja kasutuselevõtuga seonduvaid väljakutseid. Antud teemaplokid ja teooriast tulenevad põhijäreldused on aluseks intervjuu küsimustele.

Tabel 1. Teoreetilise osa kokkuvõte

TEEMAPLOKK	TEOREETILISE OSA PÕHITULEMUSED
<p>1</p> <p>DTT olemus ja rakendusala</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Digitaalsed tervisetehnoloogiad kasutavad IKT võimalusi ja hõlmavad laia amplituuda erineva funktsionaalsustega lahendusi. • Patsiendikesksemate ja ennetavamate teenusemodelite esiletõus digitaalsete tehnoloogiate abil. • Uued võimalused ennetuses, kommunikatsioonis, raviotsuste langetamisel ja tervisejuhtimises läbi digitaalsete kasutusjuhtude.
<p>2</p> <p>DTT iduettevõtted ja neid mõjutavad sidusrühmad</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Digitaalsete innovatsiooni teekaart aitab suunata arendusprotsessi ning leevendada ebaõnnestumise riski. • Tugeva tiimi aluseks on mitmekülgsete kompetentside olemasolu (tehnoloogiline, kliiniline, äriiline). • Tugisüsteemide olemasolu ökosüsteemis ning sidusrühmade varajane koostöö loob digitaalsetele tervisetehnoloogiatele soodsama kasvupinnase. • Ärimudeli keerukus, kuna sõltutakse erinevate sidusrühmade nõuetest ja tervishoiuspetsiifilistest rahastamismudelitest.
<p>3</p> <p>DTT valideerimine ja rahastamine</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sektoris kehtivad kõrged standardid ja erialaspetsiifilised nõuded ning valdkond on tugevalt reguleeritud. • Kindlatel standarditel põhinevad objektiivsed hindamismudelid loovad digitaalsete terviselahenduste loomiseks rohkem selgust. • Digitaalsetele lahendustele suunatud hüvitamismudelid aitavad valdkonna arengule oluliselt kaasa. • Erinevates faasides kaasatakse nii avaliku sektori toetusi kui ka riskikapitali.
<p>4</p> <p>DTT standardid ja turvalisus</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Küberturvalisus muutub tervishoius üha tähtsamaks ennetamaks andmelekked ja kaitsmaks privaatsust. • Andmete kvaliteet, kättesaadavus ja ühtne vorming on väljakutsed, mis piiravad nende kasutust ja jagamist usaldusväärsete andmepõhiste otsuste tegemiseks. • Süsteemide liidestumise ja koostalitlusvõime puudumine seab olulisi piiranguid.
<p>5</p> <p>DTT vastuvõtlikkus ja hoiakud selle suhtes</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Tervisteenuste tarbijad soovivad üha lihtsamaid, mugavamaid ja hõlpsamini ligipääsetavamaid terviselahendusi. • Usaldusväärsus, lihtsus, intuiitsus ja sihtrühma vajadustega arvestamine aitavad kaasa tehnoloogiate vastuvõtlikkusele ja laiale levikule. • Vähesed digitaalsed oskused ja puudulikud teadmised enda tervise juhtimiseks kahandavad tehnoloogiate kasutamist. • Nii arste kui ka patsiente tuleb uute lahendustega kohanemiseks koolitada ja võimendada.

DTT – Digitaalne tervisetehnoloogia

Allikas: autori koostatud toetudes teoorias käsitletud allikatele.

Käesolev alapeatükk tõi välja erinevad väljakutsed ning aspektid, millega tuleb digitaalsete tervisetehnoloogiate arendamisel arvestada. Iduettevõtetel ja tehnoloogiate arendajatel tuleb balansseerida oma tegevusi kliiniliste, äriiliste, reguleerivate ja

tehnoloogiliste aspektide vahel. Varajane koostöö äri võimaldavate sidusrühmadega ning nende ootuste ja nõuete täitmine loob aluse toetamiseks digitaalsete tehnoloogiate jõudmist praktilisse kasutusse. Paljude sidusrühmade ja ärimudeli keerukuse tõttu on oluline sektorispetsiifiline toetus erinevate tugisüsteemide näol. Süsteemsete barjääride ületamiseks tuleb välja töötada standardsed valideerimis- ja hüvitamismudelid, et tekiks konkreetsemad raamistikud, millest digitaalsed tervisetehnoloogiad saaksid juhinduda. Tehnoloogilisel tasandil peab tagama süsteemide turvalisuse ja terviseandmete konfidentsiaalsuse ning töötama ühtsete standardite suunas, et hõlbustada süsteemide liidestumist ja andmete liikumist. Kuna digitaalsete terviselahenduste eesmärk on aidata parandada inimeste tervist või lihtsustada kliinilisi tööprotsesse, siis eelkõige peab arvestama kasutajate vajadustega ja neid uute lahenduste kasutamiseks koolitama ning võimestama.

2. Digitaalsete tervisetehnoloogiate rakendamine Eesti tervisevaldkonna näitel

2.1. Uurimisprotsessi ja valimi kirjeldus

Antud alapeatükis tutvustatakse lähemalt magistritöö meetodite valikut ning uurimisprotsessi. Uurimuses kasutatakse kvalitatiivset uurimisstrateegiat, mille käigus viiakse läbi poolstruktureeritud intervjuud valdkonna ekspertide ja ettevõtjatega ning teostatakse dokumendianalüüs mitmetest arengukavadest ja temaatikakohastest raportitest. Kvalitatiivne analüüs võimaldab laiahaardeliselt kaardistada digitaalsete tervisetehnoloogiate loomisega seonduvad väljakutsed. Intervjuude abil saab hõlpsalt kaasata tervisetehnoloogiate ja nende temaatika arendamisega tegelevaid erinevaid osapooli. Poolstruktureeritud intervjuud annavad võimaluse vastavalt intervjuueeritavate taustale või vestluse käigule küsida täiendavaid küsimusi. Dokumendianalüüs võimaldab lisaks intervjuudest kogutud seisukohtadele juurde tuua laiemat strateegilist vaadet, arenguperspektiive ning temaatika kajastamist strateegilistes dokumentides.

Kvalitatiivse uurimuse aluseks on teaduskirjandusel põhinev teoreetiline ülevaade ning sellest tuletatud teemaplokkide (vt tabel 1) temaatika käsitlemine analüüsisosas. Töö eesmärgist, uurimusülesannetest ning teemaplokkidest lähtuvalt koostati intervjuu küsimused, mis on välja toodud Lisas A. Intervjuu koosneb 21-st põhiküsimusest, mis on peamiselt jaotatud 5 teemaplokki. Sissejuhatava osa eesmärgiks on paremini mõista intervjuueeritavate seotust ning varasemaid kogemusi nii tervisevaldkonnas kui mujal. Sisuliste küsimuste juures küsiti ka mitmeid lisaküsimusi vastavalt intervjuueeritavate taustale või kui aeg seda võimaldas. Autor jättis endale õiguse libiseda mõnest põhiküsimusest üle kui eelnevate küsimuste käigus said need juba suuremal või vähemal määral vastused. See lisas paindlikkust ning võimaldas panustada mõnda teemasse rohkem süvitsi. Lõpetavad küsimused võtavad intervjuu kokku pannes rõhku olulisematele räägitud teemadele.

Intervjuueeritavate valimi koostamisel lähtuti eesmärgist hõlmata digitaalsete tervisetehnoloogiatega seonduvate ettevõtete, neid toetavaid tugistruktuuride ja teemaga seotud institutsioonide esindajaid ja eksperte. Antud valimi esindajatel on piisavalt kogemusi ja kokkupuuteid erinevate digitaalsete tervisetehnoloogiate arendusprotsessi mõjutavate sidusrühmadega, et ülevaatlikult katta valdkonnas esinevad kitsaskohad. Potentsiaalsete intervjuueeritavate poole pöörduti e-maili või LinkedIn'i kaudu, andes ülevaate intervjuu temaatikast ja töö eesmärgist. Kokku võeti ühendust 12 isikuga, kellest 8-ga jõuti sobiva aja kokkuleppimisele intervjuu läbiviimiseks. Ülevaade intervjuueeritavatest ja intervjuu toimumistest on välja toodud tabelis 2.

Tabel 2. Ülevaade intervjueeritavatest ja intervjuu toimumistest

Organisatsioon Intervjueeritav, ametikoht	Kuupäev	Kestus (min)	Meedium
Cognuse, tervisetehnoloogia ettevõte Andres Mellik, tegevjuht	17.03.2021	55	MS Teams
Tehnopool, Connected Health klaster – koondab Eesti tervise ökosüsteemi osapooli Piret Hirv, Tervisetehnoloogia ja Connected Health klatri juht	17.03.2021	57	MS Teams
Eesti Haigekassa – riikliku ravikindlustuse korraldamine Kitty Kubo, Innovatsiooniosakonna juht	18.03.2021	63	MS Teams
Nortal – IT-ettevõte Marti Rillo, E-tervise äriüksuse juht	18.03.2021	44	MS Teams
Sotsiaalministeerium – E-teenuste arengu ja innovatsiooni valdkond Anneli Laansoo, digitaalvõimekuse arendamise juht	19.03.2021	42	MS Teams
Health Founders – tervisekiirendi Erki Mölder, kaasasutaja	23.03.2021	55	Zoom
Dermtest, tervisetehnoloogia ettevõte Priit Kruus, tegevjuht	01.04.2021	60	MS Teams
Migrevention, tervisetehnoloogia ettevõte Katrina Laks, tegevjuht	07.04.2021	63	MS Teams
	Kokku:	439	

Allikas: autori koostatud

Intervjuud viidi läbi veebikeskkonnas videokõne vahendusel, kasutades kas MS Teamsi või Zoomi võimalusi. Peale esimesi intervjuusid kohendati mõningal määral küsimuste sõnastust või rõhuasetust, et veelgi paremini katta olulisi teemasid. Intervjuude pikkus varieerus 42-minutist kuni 63-minutini ning summerituna kujunes intervjuude kogupikkuseks 7 tundi ja 19 minutit. Intervjuud lindistati intervjueeritavate nõusolekul ning helisalvestiste põhjal koostati iga intervjuu kohta transkriptsioon, mille eesmärk on lihtsustada analüüsiprotsessi.

Intervjuude transkriptsioonid summeerituna hõlmasid 134 lk materjali (Times New Roman, suurus 12, reavahe 1,5). Teksti analüüsimiseks ja kodeerimiseks kasutati deduktiivset lähenemist, toetudes teooriast kujunenud teemaplokkidele ja nende järgi info süstematiseerimisele. Koodid märgiti kommentaaridena MS Word'is transkriptsioonide juurde ning paralleelselt ka Excelisse loodud maatrikstabelisse. Selle tulemusena tekkis ülevaatlik andmestik mainitud koodidest ja nende esinemissagedustest intervjuude lõikes. Teemaplokkide alla paigutatud koodid jagati omakorda kategooriatesse. Koodide ja

kategooriate järelhindamine aitab tuvastada kattuvusi ning grupeerida sarnased koodid uue märksõna või kategooria alla. Ülevaade tekkinud koodidest ja kategooriatest on välja toodud sisuanalüüsi peatükis 2.2.

Magistritöö kvalitatiivse sisuanalüüsi käigus tuuakse teemaplokkide ja kategooriate kaupa välja olulisemad intervjueritavate seisukohad. Analüüsi osas võrreldakse saadud sisendit ka teoreetilise käsitlusega, mille põhjal tuuakse välja üldistatud järeldused. Lisaks teooria ja intervjuude sünteesile viiakse läbi ka dokumendianalüüs. Valitud dokumentide hulgas on lähiminevikus koostatud strateegiad ja arengudokumendid, mis käsitlevad tervishoiu väljavaateid ja e-tervise ning digitaalsete tervisetehnoloogiate suundumusi ja strateegiaid. Erinevate strateegiliste dokumentide ja raportite läbi töötamine võimaldab terviklikumalt analüüsida digitaalsete tervisetehnoloogiate rakendamisega seotud puudujääke ja arenguperspektiive. Tabelis 3 on välja toodud analüüsitud dokumendid, nende koostamisaasta ja pikkus. Dokumendianalüüsi käigus töötati läbi 226 lk materjale.

Tabel 3. Dokumendianalüüsis kasutatavad materjalid

Dokument	Aasta	Pikkus (lk)
Eesti e-tervise strateegia	2015	59
Eesti Haigekassa arengukava 2020-2023	2020	10
Eesti tervishoiu tulevik. Stsenaariumid aastani 2035	2020	51
Rahvastiku tervise arengukava 2020–2030	2020	51
Tervisetehnoloogiate klatri strateegia 2015-2020	2015	55
	Kokku	226

Allikas: autori koostatud

Dokumendianalüüsi sisendiks võeti teooriapõhised teemaplokkid ja intervjuude käigus tekkinud kategooriad. Dokumente läbi töötades kaardistati kattuvad teemad kategooriate lõikes maatrikstabelisse, mille ülevaade on esitatud Lisas B. Mõningate teemade ülevaatlikuks katmiseks on analüüsi osas kaasatud ka üksikuid muid dokumente või allikaid kui autor seda oluliseks pidas. Teoreetilise käsitluse, sisuanalüüsi ja dokumendianalüüsi tulemusel tuuakse välja olulisemad järeldused ja soovitusel teemaplokkide lõikes.

2.2. Digitaalsete tervisetehnoloogiatega seotud intervjuude ja dokumendianalüüsi tulemused ning järeldused

Käesolevas peatükis tutvustatakse intervjuu tulemusi vastavalt teoreetilises osas kujunenud teemaplokkidele. Igas teemaplokkis tuuakse välja intervjuude transkriptsioonide analüüsi käigus kujunenud põhilised koodid ja nendele vastavad kategooriad. Sellele järgneb intervjuueeritavate seisukohtade analüüs, mis seotakse teoreetilise käsitluse ja dokumendianalüüsist kogutud infoga. Teemaplokkide lõpus tuuakse välja põhilised järeldused ja autoripoolsed soovitusel.

Esimese teemaplokina on vaatluse all **digitaalsete tervisetehnoloogiatega olemus ja rakendusala**, mis on jaotatud kahte kategooriasse (tabel 4).

Tabel 4. Esimese teemaploki koodid ja kategooriad

Teoreetiline teemaplokk	Koodid intervjuudest	Kategooriad
I teema: Digitaalsete tervisetehnoloogiatega olemus ja rakendusala	<ul style="list-style-type: none"> Rakendusala lai amplituud Digitaliseerimine Efektiivsemad protsessid läbi IT Uute teenusmodelite kujundamine Patsiendikesksed lahendused 	Digitaalsete tervisetehnoloogiatega rakendusala
	<ul style="list-style-type: none"> Riiklik terviseinfosüsteem / infrastruktuur Kasutajale suunatud digitaalsed tervise teenused Lahenduste loomise võimekus Mahajäämus muust maailmast Strateegiline fookus Riigi roll 	Digitaalsete tervisetehnoloogiatega levik

Allikas: autori koostatud

Käesoleva teemaploki esimeseks kategooriaks on **digitaalsete tervisetehnoloogiatega rakendusala**. Mitmed intervjuueeritavad töid esile, et digitaalsete tervisetehnoloogiatega valdkond on väga lai, hõlmates nii infrastruktuuri teenuseid kui kasutajatele suunatud lahendusi ning samas katab see paljusid kasutusjuhte ennetusest, ravist kuni koduse jälgimiseni. Konkreetsetest rakendusalaadest, kus digitaalsed tervisetehnoloogiad võiksid olulist kasu tuua mainiti kõige rohkem ennetusele keskenduvaid lahendusi, krooniliste haiguste manageerimist, terviseinfo mahukamat kogumist ja analüüsimist, telemeditsiini lahendusi ja laiemalt lõppkasutajatele suunatud lahendusi. Üldisemalt mainitakse tehnoloogiatega rakendamise ja digitaliseerimisest tulenevat üldist kasu protsesside efektiivistamisel. Vaadates digitaalsete tehnoloogiatega rakendamist teistes valdkondades, on tervisevaldkond maha jäänud, aga sellegipoolest pikemas perspektiivis on oodata tervisevaldkonna liikumist üha rohkem virtuaalsetesse keskkondadesse ja

kommunikatsioonikanalitesse. IT-l on siinkohal tugev roll, et digitaliseerida ja automatiseerida seniseid protsesse.

„Ehk mingis mõttes see digitaliseerimine leiab aset läbivalt, hoolimata sellest millise tervishoiu valdkonna spetsiifikaga, kui või mingi tasemega tegemist on.“ (E. Mölder, 23. märts 2021)

Tuuakse välja ka, et tänasel päeval leidub veel palju küllaltki lihtsaid protsesse, mille jaoks pole vaja keerukaid süsteeme, vaid efektiivsuse tagaks protsesside targem läbimõtlemine ja lihtsamate tehnoloogiate rakendamine. Praeguseid protsesse tuleks põhjalikult analüüsida ning kujundada terviklikumad teenusmodelid, kuhu saaks siis läbimõeldult integreerida sobivaid digitaalseid lahendusi. Seega on tehnoloogiate enda kõrval oluline mõista reaalseid probleeme ning vajadusel teenuseid ümber kujundada. Samuti võiks selline lähenemine aidata paremini integreerida tervise- ja sotsiaalteenuseid, et muuta kogu raviteekond patsiendikesksemaks ja terviklikumaks. Ka Rahvastiku tervise arengukava (RTA) (Sotsiaalministeerium, 2020) toob inimkeskse tervishoiu ühe prioriteedina välja teenuste mudeli ümberkujundamise infotehnoloogiliste lahenduste abil, et sujuvamalt integreerida tervise- ja sotsiaalvaldkonna rolle ning kohustusi.

„...tuleb tegelikult kõik need vanad protsessiahelad lahti kangutada ja need uuesti üles ehitada ja sinna panna, siis nagu nii-öelda seda tehnoloogiat vahele.“ (K. Kubo, 18. märts 2021)

Intervjuudest tekkinud koodid peegeldavad ka teoreetilises osas mainitud aspekte nagu IKT suurenev panus tervisevaldkonna innovatsiooni (Grana et al., 2016) ning üha ennetavamate ja patsiendikesksemate tervishoiu mudelite ja -lahenduste rakendamine (Allen, 2019).

Teiseks kategooriaks on **digitaalsete tervistehnoloogiate levik**, mis hindab Eesti digitaalse tervise olukorda. Hinnates üleriigilist terviseinfosüsteemi ja digitaalse infrastruktuuri seisukorda toodi ühelt poolt välja, et Eesti seisukord on pigem hea, vaadates, mida on praeguseks saavutatud. Tänu x-tee arhitektuurile ja välja töötatud digitaalse identiteedi printsiipidele on ka Eesti e-tervis saanud tugeva põhja. Ühest küljest toodi välja, et terviseandmete olemasolu infosüsteemis ja olemasolev andmevahetus on teatud plussiks, aga teisest küljest rõhutati, et veelgi enam tuleks liikuda andmepõhisesse maailma, kogudes ja kasutades andmeid tõhusamalt.

Hinnates lõppkasutajatele suunatud digitaalseid terviselahendusi, tõdeti, et selles osas on Eestis oluline vajakajäämine. Praegusel hetkel võimalused selliseid lahendusi kasutada on piiratud või olematud. Kuigi mõningaid näiteid leidub, ei ole olulist pakkumist tekkinud.

Võrreldes muu maailmaga on Eesti sellel tasandil digitervise arengus maha jäänud. Samuti ei ole Eesti turu suurus atraktiivne, et välismaised lahendused siia jõuaksid, mis süvendab konkurentsi puudumist. Mainiti ka, et uut tüüpi teenus- ja ärimudelite rakendamine, mis toetaks digitaalsete terviselahenduste pakkumist, pole hetkel veel mitmetel põhjustel levinud.

„Aga mis puudutab lõppkasutaja teenuseid, see kuidas patsient saab mingis rakenduses vähem või rohkem automaatselt abi, kodujälgimine, kaugteenused, sellised mis ei puuduta enam seda baasarhitektuuri, vaid selliseid nõ lõppkasutaja asju, seal on suhteliselt hõre olukord Eesti puhul...“ (P. Kruus, 1. aprill 2021)

Roche poolt initsieeritud ja ekspertide välja töötatud personaaltervise indeksi põhjal on Eesti tervise-IT vallas – mis hõlmab andmeid, infrastruktuuri ja tehnilist ekspertiisi – Euroopas esikohal. Personaliseeritud tervisetehnoloogiate kättesaadavuse ja nende tasustamismudelite kategoorias paigutub Eesti pingereas, aga 22. kohale, mis ilmestab hästi vähest lõppkasutajate lahenduste levikut. (Copenhagen Institute..., n.d.)

Mitmes intervjuus toodi konkreetsemalt esile, et lõppkasutajate lahenduste loomise võimekus on madal, kuna puudub riiklik strateegiline eestvedamine selles temaatikas. Vaja on paika panna rollid, mida saab lahendada riikliku infosüsteemi tasandil ning mida oodata erasektorilt ja samuti tekitada õigeid stiimuleid, et erinevatel tasanditel tagant tõugata innovatsiooniprotsessi. Mõnel puhul toodi välja, et e-tervise arendamine on hetkel jäetud unarusse ning vajalike suuremate muudatuste jaoks puudub ametkondades otsustusvõime.

Lõppkasutajatele suunatud digitaalsete lahenduste puudus ja vajalikkus peegeldub läbi mitme arengudokumendi. RTA-s on kaugteenuste arendamine ja nende kasutuselevõtu eelduste arendamine üheks lahenduseks, et parandada tervishoiuteenuste kättesaadavust ja vähendada tervisealast ebavõrdsust (Sotsiaalministeerium, 2020). Samuti on E-tervise strateegia üheks fookusvaldkonnaks kaugteenuste ning lõpptarbivate e-teenuste turu arendamine, mis aga vajab selget visiooni ning probleemina tuuakse välja riigipoolse kaugteenuste arendamise tegevuskava puudumist. Paika tuleks panna kindel suund, milliste lahenduste arendamisega tegeletakse riigi tasemel, mis teenuseid töötatakse välja avaliku- ja erasektori koostöös või jäetakse täielikult erasektori kanda. (Sotsiaalministeerium, 2015) Tervishoiu tuleviku ideaalstsenaariumina tuuakse välja digitaalsete tervisetehnoloogiate ja seadmete lai kättesaadavus nii ennetuses kui ka ravis ning üldine ulatuslik teenuste katvus (Arenguseire Keskus, 2020). Nii E-tervise strateegia kui RTA toovad välja ka vajaduse terviseteenuse osutajate kliiniliste otsustustugede, töölauarakenduste ja muude digilahenduste

arendamise ja igapäevatöösse kasutusele võtmise toetamise (Sotsiaalministeerium, 2015; 2020).

Autori poolne hinnang selle teemaploki kokkuvõtteks on, et soodustada digitaalsete tervisetehnoloogiate levikut ja laia rakendusala kasutamist tuleb esiteks riiklikul tasandil luua konkreetne strateegiline fookus ja tegevuskava lõppkasutajatele suunatud digitaalsete terviselahenduste esiletõusuks. Rakendades olemasolevat kompetentsi terviseinfosüsteemi ülesehitamisel ja toetada erasektori initsiatiive luua uusi digitaalseid teenuseid saaks anda vajaliku tõuke selliste lahenduste esile kerkimiseks. Strateegiline tegevuskava peaks sisaldama samme, et leevendada regulatiivseid, rahastamisega seotud küsimusi ja muid valdkonna väljakutseid, mida analüüsitakse järgnevate teemaplokkide lõikes.

Teine teema on **digitaalsete tervisetehnoloogiate iduettevõtted ja neid mõjutavad sidusrühmad**. Intervjuudest tekkinud koodid on jagatud nelja kategooriasse (tabel 5).

Tabel 5. Teise teemaploki koodid ja kategooriad

Teoreetiline teemaplokk	Koodid intervjuudest	Kategooriad
II teema: Digitaalsete tervisetehnoloogiate iduettevõtted ja neid mõjutavad sidusrühmad	<ul style="list-style-type: none"> • Probleemi mõistmine / tunnetamine • Kasutajate / sihtrühma kaasamine • Erinevate osapoolte mõistmine • Aja ja kulude alahindamine • Ärimudeli leidmine 	Olulised sammud arendusprotsessis
	<ul style="list-style-type: none"> • Tehnoloogiline kompetents • Kliiniline kompetents • Äriline kompetents • Strateegiline juhtimine • Kompetentside sümbioos • Tiimi koostöö 	Kompetentsid / oskused
	<ul style="list-style-type: none"> • Partnerite võrgustik • Erinevate osapoolte koostöö • Avatus innovatsioonile / uuendustele • Läbimõeldud testkeskkond • Kiirendid / häkatonid • Ärimudelite katsetamine 	Tervisetehnoloogiate ökosüsteem
	<ul style="list-style-type: none"> • Välisturgude erisugusus • Turu suurus • Sihtvälisturgudele • Ressursimahukas • Kultuurilised erinevused • Välisturu avatus 	Välisturgudele laienemine

Allikas: autori koostatud

Teise teemaploki esimeseks kategooriaks on **olulised sammud arendusprotsessis**, mis hõlmab tähtsamaid pidepunkte, mida digitaalsed tervisetehnoloogia iduettevõtted peaksid järgima. Enim mainiti intervjuude käigus, et tuleb aru saada tuumprobleemist ja tervishoiu

protsesside või raviprotsessi valukohtadest. Selleks tuleb kaasata nii patsiente kui ka arste ning mitmeid erialaspetsialiste, kelle kaasabil on võimalik kaardistada selge probleem. Samasugune lähenemine ning erinevate osapoolte kaasamine on sõnastatud ka erinevatel innovatsiooni teekaartidel (Collins & Dempsey, 2019; Marvel et al., 2018). RTAs tuuakse välja olulisena ka patsientide esindusorganisatsioonide kaasamist terviselahenduste planeerimisse ja arendamisse (Sotsiaalministeerium, 2020). Samade osapoolte kaasamine on tähtis ka arendusprotsessi juures. Niimoodi on kiirelt võimalik valideerida probleemi paikapidamist ja sihtgrupi tegelikke vajadusi.

„Iga terviselahendust puudutava arenduse juures on oluline koostöö nii patsientide kui spetsialistidega. Et kindlasti mõlemad osapooled oleks kaasatud.“ (K. Laks, 7. aprill 2021)

Tähtis on mõista millises ärikeskkonnas tegutsetakse, ehk tervisevaldkonna mõistes tuleb teha kindlaks seotud osapooled, tervisesüsteemi ülesehitus ning rahastamis põhimõtted ja vastavalt nende osapooltega asuda ka koostööd arendama. Üheks pudelikaelaks on sobiva ärimudeli leidmine, kuna terviselahenduste ärimudel on võrreldes tavamajandusega vägagi erinev – pakkuja, maksja ja kasusaaja näol on tegemist erinevate osapooltega. Näiteks hüvitavate teenuste nimekirja jõudmisel on vajalik arvestada Haigekassa ja nende rahastusprotsesse mõjutavate aspektidega ning see eeldab üldiselt ka digilahenduste rahastamise tugevamat kasutuselevõttu. Erinevad teoreetilised käsitlused rõhutasid oluliste sidusrühmade määramist, et mõista nende mõju, nõudmisi ja äri toimimist võimaldavaid tegureid, et kujundada ärimudel (Albert & Van der Auwermeulen, 2017; Lim & Anderson, 2016). Kitsaskohana toodi intervjuudes välja, et iduettevõtted alahindavad sageli kogu protsessiga seotud kulusid ja aega. Tuleb mõista, mis kategooriasse arendatav toode/teenus liigitub ning vastavalt selle tegeleda kliiniliste uuringute või rahastamise leidmisega. Vajalik on ettenägelikkus ja planeerimine, et arvestada kogu ajalise kulu, testimiste ja vajaminevate ressurssidega. Arendusprotsess on pikk, sõltutakse mitmetest osapooltest ning regulatsioonidest tingitult ei ole võimalik turule poolikut lahendust katsetama minna.

Iga eduka lahenduse taga seisab tugev tiim, seega järgmine käsitletav kategooria on **kompetentsid / oskused**. Põhiliselt mainiti tehnoloogilise, kliinilise ja ärilise kompetentsi vajadust, mis langeb kokku teoreetilises osas käsitletuga (Marvel et al., 2018). Ühte või teist kompetentsi ei saa teistest ettepoole paigutada, sest mitmetest sidusrühmadest sõltuvalt on vaja katta erinevad pädevused kui ka hoida tervikliku pilti ja pikka strateegilist vaadet. Ühest küljest tekib palju ideid tehnoloogia ja IT taustaga inimestelt. Arstid jällegi tunnetavad hästi

probleemi, aga vajaka jääb ärielistest teadmistest. Tiimis erinevate kompetentside hea sobitumine ja koostöö loob eelduse kaugele jõudmiseks, mis kattub teoreetilise peatüki käsitlusega (Marvel et al., 2018). Samuti märgiti, et oluline on mõista tervishoiuspetsiifilisi aspekte nagu tasustamismudelite struktuur, kliiniliste uuringute ja valideerimise ajaline kulu, vajalike nõuete täitmine ning terviklikult neid arendusprotsessis arvesse võtta.

„ ...ambitsioonid peavad olema suured ja kõrged /.../ Esiteks peab olema hea tiim erinevatest valdkondadest /.../ Teiseks, sul peavad olema nagu see tiimiliikmete omavaheline koostöö ja nende motivatsioonitase peab olema hästi kõrge, ja võimekus ka. “ (E. Mölder, 23. märts 2021)

Kolmanda kategooria all vaadeldakse **tervise tehnoloogiate ökosüsteemi**. Toetamaks tervise tehnoloogiate arengut on erinevatel tugistruktuuridel oluline roll (Lim & Anderson, 2016). Innovatsiooniprogrammid ja kiirendid aitavad tuua kokku tervisevaldkonnaga seotud sidusrühmad, pakkuda tuge võrgustiku, nõustamise, kontaktide ja rahastuse näol. Eestis on juba üsna palju äriinkubaatoreid ja iduettevõtetele suunatud üritusi, kus on võimalik oma ideed valideerida, leida vajalikud tiimiliikmed, saada esimene rahastus ja ka investoritele silma jääda. Samuti toetab tervise tehnoloogiate tegemisi nii Connected Health klaster kui ka Health Founders tervisekiirendi.

„Kõik need programmid ja kiirendid, mis me oleme läbinud ja need kontaktid, mis me oleme loonud, kõik need advisor'id, kes meil lisaks ka on, et see toetab seda, et meil on kuidagi selline pehme ja turvaline kõik see protsess on olnud.“ (K. Laks, 7. aprill 2021)

Lisaks sellele peaks ökosüsteem suutma edukalt kokku tuua erinevad osapooled ja tasandid nagu riik, rahastajad, erasektor, terviseasutused, kasutajad, arstid / spetsialistid jt ning osapooled peaksid olema avatud uuendustele, mis eeldab et on olemas stiimulid lahenduste arendamiseks ja nende vastu võtmiseks. Tõhustama peaks riigi, erasektori ja ülikoolide koostööd ning tekitama paremad võimalused uudsete tervisespetsiifiliste äri- ja teenusmudelite katsetamiseks. Arengudokumentides tuuakse esile tervise tehnoloogiate ettevõtete ja tervishoiuteenuste osutajate koostöö soodustamise vajalikkust ja koostöömudelite loomist (Sotsiaalministeerium, 2015), aga samuti ka laiemalt teadus- ja arendusasutuste ning muude osapoolte kaasamist (Connected Health klaster, 2015).

Ühelt poolt toodi intervjuudest välja, et praegune tervise ökosüsteem on justkui hea katselava lahenduste piloteerimiseks, millele aitab kaasa Eesti väiksus ja paindlikkus. Mainitakse ka spetsialistide ja patsientide adaptiivsust uusi lahendusi katsetada. Teiselt poolt

leidus ka vastakaid arvamusi, tuues näiteks välja, et haiglates on vähe initsiatiivi uuendustele ja innovatsioonile, mida mõjutavad ka olemasolevad finantseerimismudelid, mis kattub teoreetilise käsitlusega (Lim & Anderson, 2016). Edukaks koostöök on vaja leida need isikud, kellel on motivatsiooni ja indu, kes suudavad tervishoiu poolel ideed vedada ja muutusi ellu viia. Lisaks on puudujäägiks rahastusküsimused, toetamaks ettevõtteid testimisperioodi vältel. Samuti leidis kriitikat aeglase muutuste üle, mille põhjuseks toodi välja ametkondades otsustusvõimekuse puudumine, et mitmed vajalikud initsiatiivid nagu näiteks andmejägamise võimaluste loomine ei ole juba varem ellu kutsutud.

Viimase kategooria, **välisurgudele laienemine**, all toodi välja, et Eestis alustavad ja tegutsevad iduettevõtted peaksid kindlasti võtma suuna välisurgudele ning Eesti on turu suuruse poolest kui pilootkeskkond, kus oma ideed valideerida. Teatavate regulatiivsete erinevuste ning tervisesüsteemide ülesehitusele on kõik riigid aga omanäolised. Tervishoiu rahastus- ja hüvitamismudelite erinevuse tõttu võib vaja minna teistsugust lähenemist ja äriplaani kohendamist. Kultuurilised erinevused tervishoiuorganisatsioonides ja üles seatud protsessides võivad samuti oluliselt erineda. Seega vajab riikide eripärade selgeks tegemine korralikku ettevalmistust ja ressursi ning väiksematel tiimidel on üpriski keeruline selliseid samme teha.

„Võiks kindlasti arvestada seda, et kui sa Eestis hakkad oma digilahendust tegema, siis sa pead tegema selle ikkagi vaatega müüa seda kuskil mujal.“ (P. Hirv, 17. märts 2021)

Samuti peab arvestama tiheda konkurentsiga ning läbilöömiseks peab olema ette näidata tehnoloogia turvalisuse ja kliinilise tõendus põhise nõuete täitmine. Sihtriikide valikul on eelkõige määravaks turu suurus, aga ka välja kujunenud äri võimaldavate taustsüsteemide olemasolu. Iga sihtturu jaoks oleks vaja eraldi analüüsida nii tervishoiusüsteemi ülesehitust kui seal tegutsevate sidusrühmade funktsiooni ja mõju (Albert & Van der Auwermeulen, 2017). Välisurgudele laienemise barjääridest tulenevalt on mõistlikum haarata suuri turge. Connected Health klatri (2015) üheks tegevusvaldkonnaks on tõsta klatri ettevõtete nähtavust ja aidata suurendada müüki välisurgudele. Partnerkontaktide loomine rahvusvahelistes võrgustikes ja sobivatel sihtturgudel peaks aitama eelnevalt mainitud barjääre leevendada.

Tuginedes intervjuudes välja käidud soovitudele, teoreetilisest käsitlusest välja toodud aspektidele ja dokumendianalüüsile peab autor oluliseks rõhutada, et digitaalsete lahenduste turule toomise võimekus oleneb paljuski vajalike sidusrühmade kaardistamisest ja

kaasamisest juba võimalikult varajases faasis. Samuti on vaja mitmekülgset kompetentside taset ja suurt ambitsiooni, et tervisevaldkonnas muutusi ellu viia. Autori hinnangul on Eesti tervisetehnoloogia ökosüsteem jõudsalt arenemas ning mitmed terviselahendustele suunatud tugistruktuurid nagu Connected Health klaster, Health Founders tervisekiirendi kui ka Tartu Biotehnoloogia Park pakuvad ettevõtetele vajalike teadmisi, kontakte ja rahastusvõimalusi. Samas on vajadus mitmete süsteemsete muutuste järele ning edendada riigi, erasektori kui ka ülikoolide koostööd. Head võimalused digitaalsete lahenduste katsetamiseks ja rahastamiseks looksid ka paremad eeldused välisturgudele laienemiseks.

Kolmas teemaplokk hõlmab **digitaalsete tervisetehnoloogiate valideerimise ja rahastamisega** seotud teematikat, mis on jagatud kolme kategooriasse (tabel 6).

Tabel 6. Kolmanda teemaploki koodid ja kategooriad

Teoreetiline teemaplokk	Koodid intervjuudest	Kategooriad
III teema: Digitaalsete tervisetehnoloogiate valideerimine ja rahastamine	<ul style="list-style-type: none"> • Tugevalt reguleeritud sektor • Meditsiiniseadme regulatsioon • Valideerimisraamistik 	Tervishoiu seadusandlus ja valideerimine
	<ul style="list-style-type: none"> • Hüvitamine • Rahastamise stiimulid • Tulemuspõhine rahastamine • Digitaalsete lahenduste sobitumine olemasolevatesse mudelitesse 	Tasustamismudelid
	<ul style="list-style-type: none"> • Avaliku sektori rahastusallikad • Varajase faasi rahastamine • Investorid / riskikapital • Muud toetusmeetmed 	Kapitali kaasamine

Allikas: autori koostatud

Kolmanda teemaploki esimeseks kategooriaks on **tervishoiu seadusandlus ja valideerimine**, mis vaatab lähedamalt regulatiivsete nõuetega seotud barjääre. Kõige enam toodi esile meditsiiniseadme regulatsiooni – kui lahendus klassifitseerub meditsiiniseadmeks tähendab see kliiniliste uuringute tegemist ja erinevaid hindamisprotseduure. Nende protsesside läbimine nõuab aga oluliselt aega ja on väga kulukas (Collins et al., 2016; Sharma et al., 2018). Samuti on tugevate regulatsioonide tõttu tervishoius raskem pääseda turule oma lahendust pakkuma. Lahenduste loomise võimekust ja selgust tõstaks ühtse valideerimisraamistiku olemasolu, mis koondaks erinevaid nõudeid ning teavet ühe või teise lahenduse privaatsustingimuste, kliiniliste uuringute olemasolu, meditsiiniseadme direktiivile vastamise jm aspektide kohta. Sinna juurde saab siduda rahastusmudelite süsteemi, mille alusel teatud digitaalseid tervisetehnoloogiaid hüvitatakse.

„...valideerimiskeskond kätkeb endas nii näiteks kas või seda, et kas privaatsustingimused on täidetud kuni selleni välja, et vajalikud kliinilised uuringud on tehtud.“ (P. Hirv, 17. märts 2021)

Digitaalsetele tervisetehnoloogiatele suunatud hindamismudelid looksid valdkonnas rohkem struktureeritust ning annaksid osapooltele suuniseid erinevate nõuete täitmiseks (Mathews et al., 2019). Eestis on selles suunas esimesi samme astunud, näiteks TalTechis on loodud terviserakenduste hindaja, mis hõlmab infot Eestis kasutatavatest terviseäppidest. Samuti leiab mujalt riikidest häid näiteid loodud digitervise nimistutest, mida on näiteks rakendatud nii Ühendkuningriikides (Mathews et al., 2019) kui ka Saksamaal. Saksamaa on välja töötanud „Fast-Track“ protsessi digitervise lahenduste hindamiseks, mis annab hinnangu kasutatavuse, turvalisuse, positiivsete terviseväljundite tõendus põhise jt aspektide kohta, et tekitada võimalikult selge teekond lahenduste hüvitatuseni ning luua usaldust (Federal Institute for..., 2020).

Teiseks kategooriaks on **tasustamismudelid**. Intervjuudes mainiti läbivalt, et rahastamine on üks olulisematest barjääridest, et digitaalsed lahendused jätkusuutlikult kasutusele võtta. Mitmed intervjuueeritavad tõid esile, et praegused rahastamispõhimõtted ei vasta kriteeriumitele, mis toetaksid digitaalsete lahenduste rakendamist, mis läheb kokku teoreetilises käsitluses mainituga (Biundo et al., 2020; Oftedal et al., 2019). Samas pole ka ühtset vastust, millistel alustel neid täpselt hinnastada ja hüvitada ning erinevad mudelid vajavad veel katsetamist. Digitaalsete teenuste puhul peab näiteks arvestama nende ülalhoidmise ja arendamisega seotud kuludega.

Kuna tervishoiu rahastamine Eestis toimub peamiselt Haigekassa kaudu, siis sõltuvad digitaalsete lahenduste hüvitamise võimalused paljugi Haigekassa prioriteetidest ja strateegiast. Haigekassa arengukavas on üldsõnaliselt mainitud toetada digitervise lahenduste kasutamist Eesti tervisesüsteemis võttes arvesse tõendus põhise ja otstarbekust (Eesti Haigekassa, 2020b). Lisaks toodi välja, et kui digilahenduste kasutamisel on välja tuua edukaid praktilisi kasutusjuhte ning välismaalt on häid näiteid võtta, tuleks aktiivsemalt ja otsustuskindlamalt tegeleda selles suunas ka Eestis, et luua vajalikud tingimused valitud digitervise lahenduste lisamiseks Haigekassa hüvitavatesse teenuste nimekirja.

„... kui digilahendused ennast tõestanud, siis ei tohiks olla nagu ühtegi põhjust, miks neid mitte kasutada, kui nad on tavastenaariumist efektiivsemad.“ (A. Mellik, 17. märts 2021)

Viimaste aastatega on teatud arengud selles suunas toimunud. Seda ilmestavad Haigekassa poolt arendatav „Digitaalsete tervisetehnoloogiate hindamisraamistik“ ning kaugteenuste näidisprojektide konkursi ellu kutsumine. Ühes intervjuus toodi mõttena välja, et Haigekassa võiks teatud tasemele jõudnud lahendusi juba testimisperioodi käigus rahastada, et toetada innovatsiooniprotsessi ning luua paremad võimalused vajalike nõuete täitmiseks ja tõenduspõhisuse tõestamiseks, mis viiks teenuse lõpuks hüvitavate teenuste nimekirja. Selline initsiatiiv aitaks mingis osas katta digitaalsete tervisetehnoloogia ettevõtete arendusprotsessi kulusid.

Intervjuudes kajas läbi ka, et muutusteks on vaja vaadata ka rahastuskeemi suuremas pildis. Praegune suures osas protseduuripõhine rahastamine ei loo stiimuleid, et ennetavaid ja haiglatest välja suunatud lõpptarbijate digitervise rakendusi kasutusele võtta. Seega on vaja liikuda rohkem tulemuspõhise rahastamise suunas. Sama aspekti mainitakse ka Arenguseire keskuse (2020) raportis, tuues välja, et ravitulemuse rahastamise suunal on vaja astuda julgemaid samme.

Kuigi käesolevalt on valideerimine ja tasustamismudelid jaotatud eraldi kategooriateks, siis nende teemade adresseerimine käib üsna käsikäes ning tasustamismudelid on erinevate hindamisraamistikega tihedalt seotud. Dokumendianalüüsist lähtuvalt rõhutavad innovaatiliste tervishoiuteenuste ja rakenduste tõenduspõhiste hindamismetoodikate arendamist ja kasutuselevõttu nii RTA kui ka Eesti e-tervise strateegia (Sotsiaalministeerium, 2015; 2020). Kitsaskohaks on selliste lahenduste jaoks välja töötamata toimimis- ja rahastusmudelid, mis nõuavad teenusstandardite väljatöötamist ja ka õigusruumi kohandamist. Kaugteenuseid arendava ettevõtluse soodustamise meetme üheks tegevuspunktiks on just tõenduspõhisuse ja kulutõhususe põhimõtete väljatöötamine, mis toetaksid digitervise lahenduste loomist ja stimuleeriks nende kasutuselevõttu tervishoiusteenuste osutajate poolt. (Sotsiaalministeerium, 2015)

Järgneva kategooriaks on **kapitali kaasamine**. Arendusprotsessi pikkuse, tehnilise arenduse ja turule pääsemise piirangutest tulenevalt on lahenduste väljatöötamine kallis (Collins et al., 2016; Sharma et al., 2018). Intervjuudes tõdeti, et esialgsete summade kaasamine või toetuste leidmine ei ole keeruline. Erinevaid algatusi varajase faasi toetamiseks leiab nii Euroopa Liidu tasandilt, mujalt avalikust sektorist kui ka tugistruktuuridest. Varieeruvaid rahastusvõimalusi tuuakse esile ka teoorias (Marvel et al., 2018). Küll peab olema paigas idee ja korralik tiim, mille najal edasi liikuda. Samas tekib rahastuse tühimik, kui tekib vajadus suuremate investeeringute järgi, aga toode ei ole saanud vajalikku heakskiitu ja sertifikaate turule sisenemiseks. Dokumendianalüüsist lähtuvalt

(Connected Health klaster, 2015) on välja toodud, et sektoris on erakapitali vähe ning tuleb tagada vajalikud meetmed erakapitali kaasamiseks ja tegeleda e-tervise teenuste turu avamisega innovatsioonile ning erakapitalile.

Intervjuudest selgus, et iseenesest investoritel on huvi riskikapitali valdkonda suunata, aga tihti soovitakse väga varajases faasis suurt osalust, mida ei pruugi ettevõtte olla nõus loovutama. Teiste sektorite näitel võivad ettevõtted üsna kiiresti jõuda turule ja suurendada iga kuu käibenumbreid, mis muudavad need investorite jaoks atraktiivsemaks.

Tervisetehnoloogia sektor nõuab aga pikemat vaadet ja erinevaid riske on rohkem.

Valideerimisraamistike olemasolu ja ettevõtete vastavus nende hinnatavatele kriteeriumitele aitavad tekitada investorites kindlust ning vähendada riske (Lehoux et al., 2017). Samas on üha rohkem tekkimas sellised fonde, mis näiteks terviselahendustele tuge pakuvad ja neid ka rahastavad, aga mitte ülemäära palju. Kasuks tuleks selliste investorite lisandumisest, kes on kas ise tervisetehnoloogia ettevõtteid arendanud, kellel oleks huvi valdkonda panustada ja oma kogemusega varajase faasi iduettevõtteid toetada. Eesti näitel aga ei ole minevikus palju rahakaasamis näiteid leida ja mujal maailmas on tervisetehnoloogia investeringute osakaal sektorite lõikes suurem.

Viimastel aastatel on tervisetehnoloogiasektor tõusnud atraktiivseks sektoriks ning nii uute ettevõtete arv kui investeringute maht on aastate jooksul kasvanud. See trend ei peatunud ka 2020.a kui märksõnaks oli COVID-19 tervisekriis, mis andis sektorile lisatõuke ja viis Euroopas investeringute mahud rekordkõrgele. Tehnoloogiaettevõtete võrdluses suutis Euroopa tervisetehnoloogia sektor 2020.aastal absoluutväärtuses kõige rohkem suurendada sinna investeeritud kapitali mahtu. Ka investorite jaoks oli digitaalne tervis üks enim kõneainet pakkunud sektoreid, kuhu oma tähelepanu suunati. (Atomico, 2020)

Valideerimisraamistikud ja tasustamismudelid on omavahel tugevalt seotud. Käesolevas teemaplokis kajastatud kategooriate lõikes leiab autor, et digitaalsete tervisetehnoloogia rakendamiseks vajalike valideerimisraamistike ja tasustamismudelite arengud on toimunud küllaltki aeglaselt. Selgemad arenguhüpped on võimalikud valideeritavate kriteeriumite väljatöötamisel ning samuti uuenduste julgemal katsetamisel. Taustsüsteemide poolt loodavate hindamisraamistike ja nendega seotud tasustamismudelite järgi saaksid turuosalisel joondada ja oma tegevusi, finantseerimist ning kujundada äriplaani. Teisalt tuleks varajase faasi ettevõtteid rohkem finantsiliselt toetada kogu testimisperioodi jooksul, et kaasa aidata valideeritud toote/teenuseni jõudmist.

Neljas teemaplokk hõlmab **digitaalsete tervisetehnoloogiatega seotud standardite ja turvalisusega** seotud teemasid, mis on jagatud kahte kategooriasse (tabel 7).

Tabel 7. Neljanda teemaploki koodid ja kategooriad

Teoreetiline teemaplokk	Koodid intervjuudest	Kategooriad
IV teema: Digitaalsete tervistehnoloogiate standardid ja turvalisus	<ul style="list-style-type: none"> • Andmetele juurdepääs (terviseinfosüsteemis) • Andmete jagamise nõusolek • Andmepõhisus • Takistused andmete kasutamisel • Andmete privaatsus / turvalisus 	Terviseandmete kasutamine
	<ul style="list-style-type: none"> • Tehnilised standardid • Tehniline oskusteave • Süsteemide liidestumine 	Ühtsed standardid

Allikas: autori koostatud

Esiteks käsitletakse kategooriat **terviseandmete kasutamine**. Esimese teemaploki juures toodi välja, et Eesti e-tervise infrastruktuur on üldplaanis toimiv ja töötav. Terviseandmeid on kogutud ja talletatud praeguseks üle 10 aasta ning patsiendid näevad ülevaadet oma tervisega seotud andmetest Patsiendiportaali kaudu. Ometigi töid mitmed intervjuueeritavad välja, et praegune andmete kvaliteet ja struktureeritus on ebahühtlane, mis takistavad neid laiapõhjalisemalt analüüsima ja kasutamast. Sama teema kajastub mitmes dokumendis, kus tuuakse välja vajadus terviseandmete kvaliteedi parandamiseks ja nende kättesaadavuse suurendamiseks (Sotsiaalministeerium, 2015; 2020). Probleemid terviseandmete kvaliteedi ja nende rakendamisega ning nende väljakutsete adresseerimiseks paika pandud meetmed kajastusid läbivalt kõikides analüüsitud dokumentides. Samuti töid enamus intervjuueeritavaid välja, et suureks takistuseks on olnud andmetele ligipääsu puudumine kolmandatele osapooltele. Andmete kasutuseks on vaja leida turvaline tee, mitte aga takistada nende kasutamist. Selleks tuleb läbi mõelda andmete kogumise, jagamise ja nõusoleku andmise protsessid, arvestades reguleeritud isikuandmete kaitse töötlemise põhimõtteid (Coventry & Branley, 2018; Stahl & Coeckelbergh, 2016).

„...täna Eesti kontekstis, et kõige olulisem ongi astuda nüüd need järgmised sammud ikkagi selle poole pealt, et me jõuaksime sellesse andmepõhisesse maailma...“ (M. Rillo, 18. märts 2021)

Küberturvalisuse aspekt peegeldub intervjuude vastustest rohkemal määral andmete privaatsuse tagamisest, kuid mainitakse ka küberrünnakute ohtu ja turvaliste lahenduste olulisust. Ka arengudokumentides toonitatakse turvaliste lahenduste ja andme jagamise ning isikuandmete kaitset läbivalt väga prioriteetseks (Arenguseire Keskus, 2020; Sotsiaalministeerium, 2015). Lisaks teoreetilises käsitluses kattuvale andmekaitse temaatikale on oluline rõhutada ka küberturvalisuse aspekte. Üha rohkem ühendatud seadmeid,

tervise teenuste osutajate vähesed investeeringud süsteemide küberturbesse ning vajaliku oskusteabe puudumine sektoris muudavad valdkonda haavatavaks (Coventry & Branley, 2018).

Intervjuueeritavad nõustuvad, et delikaatsete isikuandmete konfidentsiaalsuse tagamine on arusaadavalt oluline teema ja regulatsioonide eesmärgid on asjakohased. Samas toodi välja, et Eesti näitel on andmekaitse regulatsioone pigem üle reguleeritud või liiga rangelt tõlgendatud, mis on andmekasutuse muutunud vägagi jäigaks. Intervjuudes toodi välja, et oluline digitervise arenguhüpe võiks toimuda kui luua võimalused terviseandmete jagamiseks kolmandate osapooltega, mis võimaldaks selle najal erinevaid teenuseid ja terviselahendusi arendada. Samuti tuleb sinna juurde tekitada nõusoleku andmise võimekus, et lubada inimestel edastada terviseandmeid soovitud teenusepakkujatele, mis võimaldaks andmeid liigutada erinevate osapoolte vahel. See avaks kasvupinnase laiema teenuste valiku tekkimisele lõppkasutajatele. Võimalusena tuuakse välja ka tervisejälgimisega seotud seadmetelt kogutavate andmete kasutamine, et integreerida neid olemasolevate infosüsteemidega.

„...me oleme ise ennast kinni reguleeritud selles valdkonnas. Me ei saa kasutada neid andmeid ei rahva tervise, ega nagu nii-öelda isiku tasemel nagu piisavalt hästi.“ (E. Mölder, 23. märts 2021)

E-tervise strateegia toob välja mitmed meetmed nagu „Andmete avatud platvormi rakendamine“ ja „Õigusruumi korrastamine“, et luua inimestele parem ligipääs oma terviseandmetele, koondada inimeste endi nutiseadmete ja sensorite kogutud andmeid ning tekitada võimalus neid enda nõusolekul kolmandatele osapooltele jagada, mis annaks tõe uute digitervise toodete ja teenuste arendamiseks (Sotsiaalministeerium, 2015). Tervisetehnoloogiate klasteri strateegias tuuakse samamoodi välja vajalikkus andmete parema kogumise, jagamise ja liikuvuse järg, rõhutades riigi rolli tarvilike reeglite ja nõuete paikapanemisel. Sellised sammud avaks laiema e-tervise teenuste turu, looksid innovatsiooni, tooksid süsteemi juurde erakpaitali ning võimaldaksid edendada tervise teenuste eksporti. (Connected Health klaster, 2015) Praegusel hetkel on Riigi Infosüsteemi Amet (RIA) koos Tervise ja Heaolu Infosüsteemide Keskusega (TEHIK) välja arendamas terviseandmete põhiseadmete nõusolekuteenust, mis peaks valmima 2021.a (Riigi Infosüsteemi Amet, 2020).

Järgneva kategooria jaoks on **ühtsed standardid**. Mitmed intervjuueeritavad tõid välja, et digitaalsete tervisetehnoloogiate arendamisel peaks tiimis leiduma tervise-IT alast kompetentsi, et osataks rõhku panna olulistele tehnilistele spetsifikatsioonidele. Tervishoius

on kasutusel mitmed standardid nagu Smart on FHIR, SNOMED CT, LOINC, HL7 jt ning ilma konkreetse teadmusega võib arendus juba algusfaasis ebaõnnestuda. Ühistel standarditel ja lähtepunktidel põhinevad süsteeme on oluliselt lihtsam tehnilisest keelest protsesside keelde tõlkida ja neid omavahel koos toimima panna.

„Õnneks maailm liigub ikkagi väga palju selles suunas, et liikuda nende standardite suunas järjest-järjest jõulisemalt. Ja see avab ka oluliselt rohkem neid ukse /./ ja kui täna mõni startup neid lahendusi loob, siis on hästi oluline ka neid arvesse võtta.“

(M. Rillo, 18. märts 2021)

Toodi välja ka, et üldised standardid ja kohaldused, peaksid olema sätestatud riigi poolt ning olema selgelt paika pandud. TEHIK võiks aidata sätestada digitaalse tervisetehnoloogia ettevõtetele kindlad liidestuse teekonnad ja standardid, mis oleksid lihtsasti kättesaadavad. Ka teoreetilises osas mainitakse selgete andmeregulatsioonide ja andmevormingu standardite vajalikkust, et tagada koostalitusvõimelised lahendused (Biundo et al., 2020; Lim & Anderson, 2016).

„...riik peaks nagu siis nagu nii-öelda looma need pistikud kuidas see info liigub siis nii-öelda tervise infosüsteemist välja ja tagasi, nii standardite alusel.“ (P. Kruus, 1. aprill 2021)

TEHIK on loomas teabekeskust tervise infosüsteemi andmevahetusstandardite, klassifikaatorite, koodiloendite ja nende juhendmaterjalide avaldamiseks ja haldamiseks, kuigi ka juba praegu on TEHIKu kodulehelt leida erinevate standardite ja liidestumise kohta mitmesugust materjali ja infot arendajatele (TEHIK, n.d.).

E-tervise strateegia üks fookusvaldkondadest on kvaliteetsed terviseandmed ja andmetaristu, mis tähendab, et andmete taaskasutuse võimaluste ja koostalitusvõime aspektid on läbivalt välja toodud mitmetes alameesmärkides. Mainitakse kokku lepitud andmestandardite ja funktsionaalsuste tagamist, mida toetaks andmetöötluse raamistik (Sotsiaalministeerium, 2015). Eesti tervishoiu tuleviku arengukava toob välja vajaduse riigi ja erasektori tihedamale koostööle, ning riigi eestvedamisele, et luua andmekaitse aspektidega kooskõlalised tehnilised standardid, mis loovad erasektorile võimalusi süsteemidega liidestumiseks ja andmevahetuseks (Arenguseire Keskus, 2020). Paindlikumad võimalused lõppkasutajate seadmete ja kolmandate osapoolte liidestumiseks aitavad samuti kaasa digitaalsete teenuste osakaalu suurenemisele (Sotsiaalministeerium, 2015).

Neljanda teema kokkuvõtteks leiab autor, et riigil on oluline roll tagada terviseandmetel põhinevate lahenduste jaoks vajalik regulatiivne õigusruum, mis arvestaks

andmekaitse aspektidega ja samas avaks turvaliselt andmete kasutamise kolmandatele osapooltele. Kindlasti on terviseandmete käitlemisel omad riskid, aga riske adresseerides on võimalik jõuda tõhusamate andmepõhiste lahendusteni. Uue nõusoleku teenuse loomine peaks olema tervise sektori osapoolte ja riigi ühine huvi, et vajalikud muudatused saaksid rakendatud. Ka konkreetsem tehniliste standardite ja liidestumiste teekaart on vajalik, mille järgi kõik turuosalised saaksid joonduda. Riigi eestvedamine selles temaatikas aitab toetada praeguseid ja tulevase initsiatiive ning olla valmis potentsiaalseks lõppkasutajate digilahenduste kvantitatiivseks hüppeks.

Viienda teemaploki all analüüsitakse kasutajate **vastuvõtlikkust ja hoiakuid digitaalsete tervistehnoloogiate suhtes**, mis on jagatud kolme kategooriasse (tabel 8).

Tabel 8. Viienda teemaploki koodid ja kategooriad

Teoreetiline teemaplokk	Koodid intervjuudest	Kategooriad
V teema: Digitaalsete tervistehnoloogiate vastuvõtlikkus ja hoiakud selle suhtes	<ul style="list-style-type: none"> • Väärtus kasutajatele • Lihtsus • Kasutajakogemus 	Sihtrühma vajadustega arvestamine
	<ul style="list-style-type: none"> • Tervishoiutöötajate digitaalsed oskused • Patsientide digitaalsed oskused • Toetamine / võimestamine 	Kasutajate oskused
	<ul style="list-style-type: none"> • Teadlikkus digilahenduste võimalustest • Motivatsioon tervisejuhtimiseks • Teadlikum tervisejuhtimine • Mõtteviis • Skeptiline eelhoiak (arstid) • Usalduse tekitamine 	Teadlikkus ja hoiakud

Allikas: autori koostatud

Viienda teemaploki esimeseks kategooriaks on **sihtrühma vajadustega arvestamine**. Siinkohal toodi intervjueritavate poolt välja mitmeid tegureid. Erinevaid lahendusi arendades tuleks keskenduda sellele, kuidas muuta patsiendi (või ka arsti) elu lihtsamaks. Probleemide ja vajaduste puudujääkide sügav mõistmine aitab luua lisaväärtust. Kui kasutajad mõistavad ühe või teise lahenduse puhul, et see on raviotsuseid toetav või aitab aega kokku hoida, siis ollakse valmis uuendustega kaasa minema. Konkreetne ja tunnetatav kasu on tugevaks taganttõukajaks. Teisest küljest tuleb keskenduda lahenduse kasutajakogemusele ja lihtsusele. Paljud funktsionaalsused, keerulised meditsiini terminid või emakeelse lahenduse kättesaadavuse puudumine pärsivad digitaalsete lahenduste aktsepteerimist. Seetõttu on oluline, et ka näiteks välismaal arendatud ja Eestis kättesaadavad lahendused oleksid eesti keeles, et neid laiemale elanikkonnale soovitada ja terviseprotsessidesse ühildada. Kaasates patisente ja spetsialiste arendusprotsessi on võimalik

nende vajadusi ja soove arvesse võtta, sest lõpuks on nemad need, kes peaksid lahendust aktsepteerima.

„...mis on see nende vajadus või kuidas me saame neid aidata, et nad kohe protsessi alguses tegelikult saaksid aru ja tuleksid kaasa, et nad nagu seostuksid selle muudatusega /.../ et kõik muudatused peaksid tekkima nende heaks nii-öelda.“ (A. Laansoo, 19. märts 2021)

Nimetatud aspekte on ülevaatlikult mainitud nii arengukavades (Sotsiaalministeerium, 2015; 2020) ning need kattuvad ka teoreetilises käsitluses välja toodud teguritega (Grood et al., 2016; Mathews et al., 2019). Lisaks on arstide poolt tunnetatud murekohaks uute tehnoloogiatega tegelemisega kaasnev ajaline kulu, mis jätab neile vähem aega kliiniliste tegevuste täitmiseks (Grood et al., 2016). Intervjuudes aga toodi esile, et arstid kes mõistavad digitaliseerimisega kaasnevat plusspooli võidavad oma töövõimekuses. Näiteks abistades patsiente kaugkonsultatsiooni ja -monitoorimise teel, tehes seda efektiivsemalt ning samas võidavad patsiendid, kes ei pea aega kulutama, et tervishoiuasutusse kohale minna. Samas on vaja selle jaoks tagada jätkuv teenuse kvaliteet inimestele ja selle mugav osutamine arstide jaoks. Samuti on arstide töökoormus väga suur, et neid kaasata või koolitada.

Üheks vastuvõtlikkuse kriteeriumiks on ka **kasutajate oskused**, mis on käesoleva teemaploki teiseks kategooriaks. Enamus intervjueeritavaid tõi välja, et puudujääke võib esineda nii arstide kui ka patsientide digitaalsetes oskustes. Oskuste parendamiseks viiakse arstide jaoks läbi erinevaid koolitusprogramme IT-lahenduste kasutamise kohta ja digivõimekuse tõstmiseks. Samas pole näiteks arstiõppesse piisavalt integreeritud sellesuunalist väljaõpet, nii ei olda kursis võimalike digilahenduste või -teenuste olemasoluga. Tervishoiu inimressursi võimekuse tõstmise olulisus kajastub läbivalt mitmetes arengudokumentides. Ühest küljest vajadus tõsta digitaalset baasvõimekuse taset, et sammu pidada tehnoloogia kiire arenguga ning samuti suunata fookust hariduskomponendile (Connected Health klaster, 2015; Sotsiaalministeerium, 2015; 2020). Näiteks tuuakse ühe aspektina välja tervishoiutöötajate andmekasutuse ja infotöötuse võimekuse tõstmine (Sotsiaalministeerium, 2015). Tervishoiutöötajate koolitamine ja nende digitaalsete oskuste tõstmine on aga aeganõudev ja kulukas protsess (Allen, 2019).

Arstid võivad olla digilahenduste suhtes vastumeelsed, tuues välja, et patsientide sihtrühm pole digipädev, neil puuduvad vajalikud digitaalsed seadmed või nad pole suutelised neid kasutama ja õppima. Patsiente tuleks rohkem toetada ja võimestada just haiglate ja perearstikeskuste poolt, et abistada neid digitaalseid lahendusi kasutama. Siin

leevendaks olukorda „innovatsiooniõdede“ olemasolu, kes suunavad ja abistavad patsiente digilahenduste kasutusel ning seega saaksid arstid keskenduda põhitööle. Seda on tervishoiuasutuste digivõimekuse tõstmise soovitusena välja toodud ka teoreetilises osas (Biundo et al., 2020; Grood et al., 2016). Paar intervjueeritavat rõhutasid, et digitaalsed oskused sõltuvad paljuski sihtrühma spetsiifikast ja oskuste puudujääk ei ole kõige pakilisem probleem, kuigi vajalikud teenused peavad kindlasti olema ka kättesaadavad väljaspool digikanaleid. Tervisteenuste võrdse kättesaadavuse seisukohast tuleks vältida olukorda, kus digitaalsed tervisetehnoloogiad on kas oskuste, võimekuse või finantsiliste tegurite mõjul kättesaadavad, vaid teatud osale elanikkonnast (Gordon et al., 2020; Or et al., 2011).

„Kasutuselevõttu barjääriks on /.../ teadlikkus, usaldus ja oskused – kui palju usaldatakse digilahendusi, kui palju neist teatakse ja kui palju neid praktiliselt osatakse siis kasutada – nii patsiendid kui tervishoiutöötajad.“ (K. Kubo, 18. märts 2021)

Järgenva kategooria – **teadlikkus ja hoiakud** – all toodi peamiselt välja, et lisaks oskustele on tähtis tõsta nii arstide kui patsientide teadlikkust võimalikest digitaalsete lahenduste olemasolust, kui ka patsientide puhul teadlikkust oma tervisege tegelemiseks.

Tervishoiusektori konservatiivsust arvestades on vaja tegeleda ka üldise mõttemaailma muutusega, mis rolli saavad tehnoloogiad tänapäeva tervishoius mängida. Mitmes intervjuus mainiti arstide pelgusele või skeptilisusele IT-lahenduste suhtes, kuna aastate jooksul on esinenud puudujääke riiklike terviseinfosüsteemide ja -lahenduste kasutamise, otstarbekuse ning võimaluste osas. Parandama peaks haiglate / arstide teadlikkust, milliseid lahendusi leidub tänapäeval näiteks tööprotsesside parandamiseks, patsientidega suhtlemiseks ja nende paremaks raviks ning oskus leida ja valida sobivadi lahendusi. Arstidel peaks olema juurdepääs infole, millised lahendused on olemas, millised on usaldusväärsed ja hinnatud.

Lisaks toodi välja ka patsientide üldine terviseteadlikkus ning mõtteviisi muutuse vajadus, et ka neil ise on võimalik palju ära teha nii ennetavalt kui ka haigusseisundi juhtimisel, suurenda võiks vastutus oma tervise juhtimisel. Ühest küljest mainiti paaris intervjuus ja ka teoreetilises käsitluses, et patsientide nõudlus ja huvi on olemas, et kasutada uudseid digitaalseid teenuseid (Allen, 2019; Schaffer et al., 2018), aga küsimus on ka selles, kuidas motiveerida inimest rohkem olema ise aktiivne ja teadlikum. Patsientide motivatsioon on oluline tegur tehnoloogiate vastuvõtlikkusel, mida tuleb silmas pidada (Or & Karsh, 2009). Ehk sinna juurde on vaja tekitada laiem motivatsioonisüsteem ja ka soodustada digilahenduste tarbimist.

Ka inimeste võimestamine tehnoloogia abil on toodud e-tervise strateegias ühe meetmena välja, kus oluline roll on ka lähedaste teadlikkuse tõstmine ja kaasamine, et aktiivsemalt oma tervisejuhtimises osaleda (Sotsiaalministeerium, 2015). Terviseteadlikkuse suurendamine ja suurema vastutuse liikumine inimesele endale on läbivalt mainitud kõikides analüüsitud dokumentides. Selleks, et inimeste panus oma tervisjuhtimisse suureneks on vaja luua sobivad võimalused, suurendada terviseteadlikkust, digirakenduste oskuslikku kasutamist ning luua motivatsioon (Arenguseire Keskus, 2020; Sotsiaalministeerium, 2020). Intervjuudes toodi välja ka, et tehnoloogiatel on kindlasti oma roll, et kaasa aidata terviseteadlikkuse ja ennetustegevuste jõudmist inimesteni.

„Kindlasti on hästi oluline ka utsitada tagant siis üldist teadlikkust ja noh ja kas või siis nendes patsientide gruppides, kes siis seda kunagi kasutama peaksid hakkama. Et selline kommunikatsioon ja selline tugi on ka hästi oluline.“ (P. Hirv, 17. märts 2021)

Viienda teemaploki kokkuvõtteks leiab autor, et ühed olulisemad aspektid digitaalsete tervisetehnoloogiate aktsepteerimiseks on kasutajate vajadustest ja probleemidest lähtuv lähenemine, mida toetab nende varajane kaasamine arendusprotsessi. Pudelikaelaks võib osutada tervishoiutöötajate skeptilisus, suur töökoormus või vähene avatus uutele lahendustele, kuna arstidel on oluline roll suunata, toetada ja võimestada patsiente digilahenduste kasutamisel. Samal ajal tuleb panustada ka töötajate koolitamisest ja tervishoiuteenuste osutajate digivõimekuse tõstmisse. Oskuste ja teadlikkuse tõstmine patsientide ja arstide seas nõuab palju aega ja kindlasti toetab digitaalsete lahenduste kasutuselevõttu, aga nende mõju ei ole nii suur kui mitmetel regulatsioonidest ja rahastamisest tulenevatel barjääridel.

Analüüsidest digitaalsete tervisetehnoloogiatega seotuid väljakutseid Eestis, tulid esile mitmed põhjused, miks digitervise lahendused ei ole jõudnud laiemasse kasutusse. Suurimad takistused esinevad institutsionaalsel tasemel, kas rahastamisega või regulatiivsetest piirangutest tulenevalt. Riiklikul tasandil on vaja paika panna selgem fookus ja tegevuskava valdkonna edendamiseks, vastasel juhul suureneb sektori mahajäämus muust maailmas veelgi. Praeguste initsiatiivide najal – nõusolekuteenuse loomine, mõningad muudatused õigusruumis, digitaalsete tervisetehnoloogiate hindamisraamistiku arendamine – on küll teatud edasimineku toimumas, aga konkreetne tegevuskava aitaks tulevastest saavutustest eesmärgipäraselt veelgi kaugemale liikuda. Magistritöö empiirilise osa tulemused ja autoripoolsed soovitusel kokkuvõtvalt teemaplokkide lõikes on esitatud tabelis 9.

Tabel 9. Empiirilise osa põhitulemused ja autoripoolsed soovitusel

TEEMAPLOKK	PÕHITULEMUSED	SOOVITUSED
<p>1 DTT olemus ja rakendusala</p>	<p>Üha suurenev tervishoiuprotsesside ja terviselahenduste digitaliseerumine toob tervise teenused inimestele lähemale. Infotehnoloogiliste lahenduste abil on võimalik paremini integreerida tervishoiuprotsesse, muutes need patsiendikesksemaks. Eestis on vähe lõppkasutajatele suunatud digitaalsete lahendusi ning puudu on riigi strateegilisest eestvedamisest.</p>	<p>Lõppkasutajatele suunatud digitaalsete terviselahenduste esiletõusuks on vaja riiklikul tasandil paika panna strateegiline tegevuskava, mis tooks välja fookussuunad ja kindlad sammud valdkonna väljakutsetega tegelemiseks, mis toetaksid erasektori initsiatiive.</p>
<p>2 DTT iduettevõtted ja neid mõjutavad sidusrühmad</p>	<p>Digitervise lahenduste turule toomise võimekus sõltub vajalike sidusrühmade kaardistamisest ja kaasamisest võimalikult varajases faasis kui ka mitmekülgetest kompetentsidest tiimsiselt. Tugistruktuuridel on oluline roll, et suunata iduettevõtteid vajalike sammudeni. Muutuste elluviimiseks tuleb arvestada pika arendusprotsessiga ja vajalike ressurssidega.</p>	<p>Teha kindlaks ärivõimaldavad sidusrühmad ning planeerida tegevused, mis viiks nende ootuste ja nõuete täitmiseni. Luua paremad võimalused uudsete digitaalsete lahenduste katsetamiseks ja testimiseks, mida toetaksid ka mitmed rahastusprojektid erineva küpsustasemega ettevõtetele.</p>
<p>3 DTT valideerimine ja rahastamine</p>	<p>Digitervise lahenduste rahastamine nii arendusprotsessi käigus kui ka nende hüvitamisega seotud küsimused on üks suurimaid barjääre. Valideerimisraamistikud ja DTT jaoks loodud tasustamismudelid loovad turuosaliste seas rohkem selgust ning toetavad uute lahenduste teket. Väljakutseks on ka ettevõtte tegevuse rahastamine kogu arendusprotsessi jooksul, enne kui jõutakse valideeritud toote/teenuseni.</p>	<p>Strateegiline fookus, suurem julgus ja initsiatiiv eksperimenteerida uudsete tasustamismudelite loomisega, mis toetaksid ühest küljest potentsiaalsete digitaalsete lahenduste arendust ning teisest küljest aitaksid kujundada Eesti tervisesüsteemiga kohanduvat DTT valideerimisraamistikku.</p>
<p>4 DTT standardid ja turvalisus</p>	<p>Terviseandmete paremaks kasutuseks ja jagamiseks on vaja muudatusi õigusruumis, kuid isegi siis võivad probleemid andmete kvaliteedi või erinevate andmevormingu standarditega takistada neid rakendamast. Andmekaitse regulatsioonid ja andmete turvalisus on väga oluline teema, kuigi liiga jäik seadusandlus seab hetkel mitmeid piiranguid uute digitaalsete teenuste esile kerkimiseks.</p>	<p>Uue nõusoleku teenuse rakendamisel jääb jätkuvalt oluliseks riigi roll kujundada lahenduste loomist soodustavat õigusruumi. Selliseid initsiatiive on vaja ka peale elluviimist koostöös erasektori ja teiste osapooltega muuta sobivamaks ja lihtsamaks ning vastavalt vajadustele kohandada, et järgmised arenguhüpped ei jääks mitmete aastate kaugusele.</p>
<p>5 DTT vastuvõtlikkus ja hoiakud selle suhtes</p>	<p>Väärtustloovad, hõlpsasti kasutatavad ja arusaadavad digitaalsete lahendused sünnivad kaasates nii patsiente kui ka arste. Teatud sihtrühmade digivõimekuse madal tase ei tohiks olla vabanduseks, et loobuda DTT rakendamisest, kui need on tõestanud oma kasulikkust. Panustada tuleb nii tervishoiuteenuste osutajate digipädevuse tõstmiseks, kui ka luua võimekused patsientide toetamiseks ja võimendamiseks.</p>	<p>Terviseeadlikkuse ja oskuste jagamine peaks algama esmatasandi tervisekeskustest. Kaugteenuste ja muude digitaalsete lahenduste esile kerkides peaksid tervishoiuteenuste osutajad varakult tõstma organisatsioonilisest digivõimekust, et suuta patsiente juhendada ja võimendada uute tehnoloogiatega kohanemiseks.</p>

DTT – Digitaalne tervisetehnoloogia

Allikas: autori koostatud

Kokkuvõte

Mitmete tegurite nagu rahvastiku vananemise, krooniliste- ja elustiili haiguste osakaalu kasvu koosmõjul kasvab nõudlus tervishoiuteenuste järele, mille tõttu on vajalikud aina suuremad tervishoiukulutused. Tervishoiuteenuste kättesaadavus ja ligipääs võib aga linnastumise ja rahvastiku vananemise tõttu väheneda, mõjutades kõige rohkem tõmbekeskustest kaugemal elavaid inimesi, majanduslikult vähemkindlustatud ja eakaid. Süvenevate probleemide adresseerimiseks tuleb leida uudseid lahendusi nagu näiteks uute digitaalsete tehnoloogiavõimaluste kasutamine tervishoius. Digitaalsete tervisetehnoloogiate abil on võimalik tõhustada tervishoiusüsteemi efektiivsust, parandada teenuste kättesaadavust ja vähendada survet tervishoiutöötajatele.

Käesolevas töös analüüsitakse mitmeid digitaalsete tervishoiutehnoloogiate loomise ja turule toomisega seotud aspekte ja väljakutseid. Magistritöö eesmärgi täitmiseks püstitati neli uurimisülesannet, mis katsid digitaalsete tervisetehnoloogiate olemuse, nende rakendusala ja seonduvatest väljakutsetest ülevaate andmise. Samuti viia läbi intervjuud valdkonnas tegutsevate ekspertide ja ettevõtjatega ning teostada valdkonna arengukavade dokumendianalüüs, mis aitaks analüüsida digitaalsete tervisetehnoloogiate väljakutseid Eesti tervishoiuvaldkonna näitel.

Digitaalse tervise käsitluse alla võib lugeda nii riiklike e-tervise süsteeme, terviseinfo lahendusi kui ka kasutaja tasemel digitaalseid rakendusi ja teenuseid. Käesoleva töö fookuses oli keskenduda lõpptarbijale suunatud ning arstide tööd toetavatele kliinilisi- ja raviotsuseid suunavatele digitaalsetele lahendustele. Digitaalsetel tervisetehnoloogiatel on palju rakendusalasid alates ennetustegevusest, arstiga infovahetusest, raviotsuste toetamisest, diagnoosist kuni taastumis- ning kaugjälgimisprotseduurideni välja. Tervishoiuteenuste osutamine liigub üha enam haiglatest välja, muutudes ennetavamaks ja patsiendikesksemaks, kujundades ümber seniseid tervise teenuseid. Seeläbi saab tõhustada ka tervishoiutöötajate tööd, tervishoiusüsteemi toimimist ning luua võimalused paremaks tervise jälgimiseks.

Digitaalse tervisetehnoloogia lahenduste loomine nõuab mitmete sidusrühmadega arvestamist ning nende ootuste ja nõuete täitmist. Vastata tuleb tervishoiuspetsiifilistele regulatsioonidele, tõestada lahenduste ohutust, tõhusust ja kuluefektiivsust. Lisaks tuleb sobitada tervishoiuturul tegutsevate kindlustustega, kes hüvitavad tervishoiuteenuseid ning samuti tuleb luua väärtust lahenduste lõppkasutajatele, võttes arvesse nende vajadusi. Selleks, et toetada digitaalsete tervisetehnoloogiate innovatsiooniprotsessi on loodud mitmeid teekaarte aitamaks alustavatel ettevõtetel jõuda idee ja vajaduse kaardistamisest kuni

lahenduse rakendamiseni kliinilisse praktikasse. Iduettevõtetal ja tehnoloogiate arendajatel tuleb balansseerida oma tegevusi kliiniliste, äriliste, reguleerivate ja tehnoloogiliste aspektide vahel ning hõlmata tiimisiseselt vastavaid võimekusi ja kompetentse. Mitmete süsteemsete väljakutsete leevendamiseks on vaja välja töötada konkreetsete standardid, mille alusel digitaalseid tehnoloogiaid hinnata ning luua sinna juurde ka hüvitamismudelid. See loob sektorisse rohkem selgust ning aitab seada digitervise ettevõtetele selgemaid sihte erinevate nõuete osas. Koostalitusvõimeliste lahenduste jaoks on vaja töötada ühtsete standardite suunas, mis hõlbustaks andmete kogumist, jagamist ja edastamist ning erinevate süsteemide ja rakenduste liidestumist. Kasutajate oskused, hoiakud ning stiimulid määravad digitaalsete tervisetehnoloogiate vastuvõtlikkust. Seega peab eelkõige arvestama sihtrühma vajadustega, et luua hõlpsasti kasutatavad ja kasutajamugavad lahendused. Samuti tuleb rõhku panna kasutajate oskuste ja võimekuste tõstmisele.

Magistritöö empiirilises osas teostati kvalitatiivne uurimus, mille käigus viidi läbi poolstruktureeritud intervjuud valdkonna ekspertide ja ettevõtjatega ning teostati dokumendianalüüs mitmetest arengukavadest ja -strateegiatest. Analüüsi koostamisel tugineti nii teoreetilisele käsitlusele, intervjuude sisuanalüüsile ning dokumendianalüüsi käigus kogutud infole. Analüüsi käigus selgus, et vaatamata Eesti e-tervise tugevale kuvandile on lõppkasutajatele suunatud digitervise lahenduste levik madal. Väljakutsetega tegelemisel on tähtis riigi roll, et luua strateegiline tegevuskava valdkonna edendamiseks. Vaja on paika panna, milliseid lahendusi arendatakse riigi tasandil ning mida oodatakse erasektorilt, aga samuti tekitada vajalikud stiimulid, et erinevatel tasanditel toetada innovatsiooniprotsessi. Riigil on oluline roll ka terviseandmetel põhinevate lahenduste jaoks vajaliku regulatiivse õigusruumi taganemisel. Praegune süsteem ei ole lubanud andmetele ligipääsu kolmandatele osapooltele, mis aga peaks muutuma Riigi Infosüsteemi Ameti ja Tervise ja Heaolu Infosüsteemide Keskuse koostöös arendatava nõusolekuteenusena. See avab võimalusi uute digitervise teenuste ja terviselahenduste arendamiseks, mis loob kasvupinnase laiema teenuste valiku esile kerkimiseks lõppkasutajatele.

Oluliseks barjääriks on digitaalsete tervisetehnoloogiate hindamise ja hüvitamisega seotud küsimuste lahendamine, mis on Eesti näitel küllaltki algusjärgus või väheselt rakendatud. Taustsüsteemide poolt loodavate hindamisraamistike ja nendega seotud tasustamismudelite järgi saaksid turuosalisel paremini joondada oma tegevusi, finantseerimist ning kujundada äriplaani. Seega oleks vaja suuremat initsiatiivi eksperimenteerimaks uudsete tasustamismudelite ja valideerimiskriteeriumite loomisega, mis annaksid tõe uute digitervise lahenduste tekkimiseks.

Digitaalsete tervisetehnoloogiate iduettevõtted saavad vajaliku tuge mitmetest tugistruktuuridest nagu Connected Health klaster, Health Founders tervisekiirendi kui ka Tartu Biotehnoloogia Park, mis pakuvad ettevõtetele vajalike teadmisi, kontakte ja rahastusvõimalusi. Eduks vajalikuks eelduseks on tiimi suur ambitsioonikus ja võimekus ning nii ärilise, tehnoloogilise kui ka kliinilise kompetentsi katmine. Digitaalsete lahenduste turule toomise võimekus sõltub vajalike sidusrühmade nagu näiteks kasutajate kaasamisest võimalikult varajases faasis. Samuti tuleb teha kindlaks ärivõimaldavad sidusrühmad ning planeerida tegevused, mis viiks nende ootuste ja nõuete täitmiseni. Enne turule jõudmist tuleb arvestada pika arendusprotsessiga ja piisavate ressurssidega. Lahenduste pilootimiseks on vaja edendada võimalusi digitervise lahenduste katsetamiseks ja testimiseks ning samuti lahendada erineva küpsustasemega ettevõtete rahastusküsimused.

Lisaks eelmainitud väljakutsete adresseerimisele, on olulised ka digitaalsete tervisetehnoloogiate aktsepteerimisega seotud aspektid. Väärtustloovad, hõlpsasti kasutatavad ja arusaadavad digitervise lahendused sünnivad kaasates nii patsiente kui ka arste. Selleks on vaja lahenduste väljatöötamisel vaja lähtuda reaalistest kasutajate vajadustest ja probleemidest. Panustada tuleb nii tervishoiutöötajate kui ka patsientide digivõimekuse tõstmisesse. Digilahenduste juurutamisel oma tervise juhtimisel on oluline roll arstidel ja tervisekeskustel, kes peaksid suuremal määral patsiente julgustama ja võimestama.

Käesolev uurimus aitab kaardistada ja esile tuua mitmeid digitaalsete tervisetehnoloogiate loomise ja kasutuselevõttuga seotud kitsaskohti Eesti tervisesektori näitel. Samuti annavad välja toodud järeldused suunitlusi nii riiklikele institutsioonidele, sektoris tegutsevatele osapooltele ja tugistruktuuridele kui ka digitervise projekte arendavatele iduettevõtetele. Magistr töö edasiarendusena saaks käsitletud barjääre eraldisesivalt digitaalsete tervisetehnoloogiate kontekstis rohkem süvitsi uurida. Lähitulevikus oleks võimalik uurida näiteks, kuidas on peatselt rakendatav nõusolekuteenus mõjutanud lõppkasutajatele suunatud digitaalsete terviselahenduste levikut.

Viidatud allikad

1. Albert, J., & Van der Auwermeulen, T. (2017). Why classic Business Modelling doesn't work for complex business domains - A new Business Modelling approach for *Digital Health*. *ISPIM Innovation Forum March 2017*, 1-18.
https://www.researchgate.net/publication/320560208_Why_classic_Business_Modelling_doesn't_work_for_complex_business_domains_-_A_new_Business_Modelling_approach_for_Digital_Health
2. Allen, S. (2019). 2020 global health care Outlook. Deloitte Insights, 1-40.
<https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/br/Documents/life-sciences-health-care/Deloitte-2020-global-health-care-outlook.pdf>
3. Archenaa, J., & Anita, E. A. M. (2015). A Survey Of Big Data Analytics in Healthcare and Government. *Procedia Computer Science*, 50, 408-413.
<https://doi.org/10.1016/j.procs.2015.04.021>
4. Arenguseire Keskus. (2020). Eesti tervishoiu tulevik. Stsenaariumid aastani 2035. Kokkuvõte. Tallinn: Arenguseire Keskus. 1-51. https://www.riigikogu.ee/wpcms/wp-content/uploads/2020/12/2020_tervishoid_eesti_tervishoiu_tulevik_kokkuvote_digi.pdf
5. Atomico. (2020). The State of European Tech 2020.
<https://2020.stateofeuropeantech.com/chapter/state-european-tech-2020/>
6. Betts, D., Korenda, L. (2019). A consumer-centered future of health. Deloitte, 1-20.
<https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/nl/Documents/life-sciences-health-care/deloitte-nl-healthcare-consumer-centered-future-of-health.pdf>
7. Biundo, E., Pease, A., Segers, K., Groote, M., d'Argent, T., & Schaezen, E. (2020). The socio-economic impact of AI in healthcare. Deloitte, 1-48.
https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/be/Documents/life-sciences-health-care/Deloitte%20Belgium%20_%20MedTech_Socio-economic%20impact%20of%20AI%20in%20healthcare.pdf
8. CIMIT – Consortia for Improving Medicine with Innovation & Technology. (n.d.). Navigating the HealthTech Innovation Cycle. 1-3. Salvestatud 25.03.2021.
<https://cimit.org/publications>
9. Collins, J. M., & Dempsey, M. K. (2019). Healthcare innovation methodology: codifying the process of translating knowledge into better healthcare products, services, and procedures. *Current Opinion in Biomedical Engineering*, 11, 16-21.
<https://doi.org/10.1016/j.cobme.2019.09.003>

10. Collins, J. M., Reizes, O., & Dempsey, M. K. (2016). Healthcare Commercialization Programs: Improving the Efficiency of Translating Healthcare Innovations from Academia into Practice. *Journal of Translational Engineering in Health and Medicine*, 4. <https://doi.org/10.1109/JTEHM.2016.2609915>
11. Connected Health klaster. (2015). Tervisetehnoloogiate klasteri strateegia 2015-2020. 1-55. <https://www.tehnopol.ee/wp-content/uploads/2016/01/Connected-Health-klasteri-strateegia.pdf>
12. Copenhagen Institute for Futures Studies. (n.d.). *Personalised Health Index*. FutureProofing Healthcare. Salvestatud 12. mai 2021. <https://futureproofinghealthcare.com/estonia-personalised-health-index>
13. Coventry, L., & Branley, D. (2018). Cybersecurity in healthcare: A narrative review of trends, threats and ways forward. *Maturitas*, 113, 48-52. <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2018.04.008>
14. DePasse, J. W., Chen, C. E., Sawyer, A., Jethwani, K., & Sim, I. (2014). Academic Medical Centers as digital health catalysts. *Healthcare*, 2(3), 173-176. <https://doi.org/10.1016/j.hjdsi.2014.05.006>
15. Eesti Arengufond. (2014). Nutika spetsialiseerumise tervisetehnoloogiate kasvuala raport. 1-26. https://www.mkm.ee/sites/default/files/tervisetehnoloogiate_ raport.pdf
16. Eesti Haigekassa. (2020a). Digitaalsete tervisetehnoloogiate hindamisraamistik. 1-33.
17. Eesti Haigekassa. (2020b). Eesti Haigekassa arengukava 2020-2023. 1-55. <https://www.haigekassa.ee/haigekassa/arengukavad>
18. Euroopa Komisjon. (2019). eHealth: Digital health and care. <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/08e68564-67fe-11e9-9f05-01aa75ed71a1>
19. Federal Institute for Drugs and Medical Devices (BfArM). (2020). The Fast-Track Process for Digital Health Applications (DiGA). 1-128. https://www.bfarm.de/EN/MedicalDevices/DiGA/_node.html
20. Fong, E. Y., Jabor, M. K. B., Zulkifli, A. H., & Hashim, M. R. (2020). Challenges Faced by New Entrepreneurs and Suggestions How to Overcome Them. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, 470, 223-227. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.200921.037>
21. Free, C., Phillips, G., Felix, L., Galli, L., Patel, V., & Edwards, P. (2010). The effectiveness of M-health technologies for improving health and health services: a

- systematic review protocol. *BMC Research Notes*, 3(250), 1-7.
<https://doi.org/10.1186/1756-0500-3-250>
22. Galderisi, S., & Caputo, F. (2017). The ethics of mobile health technology. *European Psychiatry*, 41, S39. <https://doi.org/10.1016/j.eurpsy.2017.01.179>
 23. Gordon, W. J., Landman, A., Zhang, H., & Bates, D. W. (2020). Beyond validation: getting health apps into clinical practice. *npj Digital Medicine*, 3(14), 1-6. <https://doi.org/10.1038/s41746-019-0212-z>
 24. Grana, M., Chyzyk, D., Toro, C., & Rios, S. (2016). Innovations in healthcare and medicine editorial. *Computers in Biology and Medicine*, 72(1) 226-228. <https://doi.org/10.1016/j.combiomed.2016.03.003>
 25. Grood, C., Raissi, A., Kwon, Y., & Santana, M. J. (2016). Adoption of e-health technology by physicians: a scoping review. *Journal of Multidisciplinary Healthcare*, 9, 335-344. <https://doi.org/10.2147/JMDH.S103881>
 26. Hämäläinen, M., Pirinen, P., & Shelby, Z. (2007). Advanced Wireless ICT Healthcare Research. *IEEE; 2007 16th IST Mobile and Wireless Communications Summit*. <https://doi-org.ezproxy.utlib.ut.ee/10.1109/ISTMWC.2007.4299337>
 27. Iyawa, G. E., Herselman, M., & Botha, A. (2016). Digital health innovation ecosystems: From systematic literature review to conceptual framework. *Procedia Computer Science*, 100, 244-252. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2016.09.149>
 28. Jamal, A., McKenzie, K., & Clark, M. (2009). The impact of health information technology on the quality of medical and health care: a systematic review. *Health Information Management Journal*, 38(3), 26-37. <https://doi.org/10.1177/183335830903800305>
 29. Jansson, K. (n.d.). *First in the world with 4G*. Telia Company. Salvestatud 5. jaanuar 2021. <https://www.teliacompany.com/en/about-the-company/history/first-in-the-world-with-4g/>
 30. Jha, A. K., Doolan, D., Grandt, D., Scott, T., & Bates, D. W. (2008). The use of health information technology in seven nations. *International Journal of Medical Informatics*, 77(12), 848-854. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2008.06.007>
 31. Krey, M. (2020). Wearable Technology in Health Care – Acceptance and Technical Requirements for Medical Information Systems. *IEEE; 2020 6th International Conference on Information Management (ICIM)*, 274-283. <https://doi-org.ezproxy.utlib.ut.ee/10.1109/ICIM49319.2020.244711>

32. Kruse, C. S., Frederick, B., Jacobson T., & Monticone D. K. (2017). Cybersecurity in healthcare: A systematic review of modern threats and trends. *Technology and Health Care*, 25(1), 1-10. <https://doi.org/10.3233/thc-161263>
33. Kurode, T., Kurode, A. V., & Moitra, K. (2016). A Study of Critical Challenges in Startup Management. *Social Science Research Network*. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3348534>
34. Lehoux, P., Daudelin, G., Williams-Jones, B., & Denis, J. L., & Longo, C. (2014). How do business model and health technology design influence each other? Insights from a longitudinal case study of three academic spin-offs. *Research Policy*, 43(6), 1025-1038. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2014.02.001>
35. Lehoux, P., Miller, F. A., Daudelin, G., & Denis, J. L. (2017). Providing Value to New Health Technology: The Early Contribution of Entrepreneurs, Investors, and Regulatory Agencies. *International Journal of Health Policy and Management*, 6(9), 509-518. <https://dx.doi.org/10.15171/ijhpm.2017.11>
36. Lim, S. Y., & Anderson, E. G. (2016). Institutional Barriers Against Innovation Diffusion: From the Perspective of Digital Health Startups. *IEEE; 2016 49th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS)*, 3328-3337. <https://doi-org.ezproxy.utlib.ut.ee/10.1109/HICSS.2016.415>
37. Lluch, M. (2011). Healthcare professionals' organisational barriers to health information Technologies – A literature review. *International Journal of Medical Informatics*, 80(12), 849-862. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2011.09.005>
38. Marvel, F. A., Wang J., & Martin S.S. (2018). Digital Health Innovation: A Toolkit to Navigate From Concept to Clinical Testing. *JMIR Cardio*, 2(1), 1-7. <https://doi.org/10.2196/cardio.7586>
39. Mathews, S. C., McShea, M. J., Hanley, C. L., Ravitz, A., Labrique, A. B., Cohen, A. B. (2019). Digital health: a path to validation. *npj Digital Medicine*, 2(38), 1-9. <https://doi.org/10.1038/s41746-019-0111-3>
40. Mavrogiorgou, A., Kiourtis, A., Touloupou, M., Kapassa, E., Kyriazis, D., & Themistocleous, M. (2019). The Road to the Future of Healthcare: Transmitting Interoperable Healthcare Data Through a 5G Based Communication Platform. *Information Systems. EMCIS 2018. Lecture Notes in Business Information Processing*, 341. https://doi-org.ezproxy.utlib.ut.ee/10.1007/978-3-030-11395-7_30

41. Mukhopadhyay, S. C. (2015). Wearable Sensors for Human Activity Monitoring: A Review. *IEEE Sensors Journal*, 15(3), 1321-1330. <https://doi-org.ezproxy.utlib.ut.ee/10.1109/JSEN.2014.2370945>
42. Oftedal, E. M., Foss, L., & Iakovleva, T. (2019). Responsible for Responsibility? A Study of Digital E-health Startups. *Sustainability*, 11(19), 1-21. <https://doi.org/10.3390/su11195433>
43. Or, C. K. L., & Karsh, B. T. (2009). A Systematic Review of Patient Acceptance of Consumer Health Information Technology. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 16(4), 550–560. <https://doi.org/10.1197/jamia.M2888>
44. Or, C. K. L., Karsh, B. T., Severtson, D. J., Burke, L. J., Brown, R. L., & Brennan, P. F. (2011). Factors affecting home care patients' acceptance of a web-based interactive self-management technology. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 18(1), 51-59. <https://doi.org/10.1136/jamia.2010.007336>
45. Or, C. K. L., & Tao, D. (2014). Does the use of consumer health information technology improve outcomes in the patient self-management of diabetes? A meta-analysis and narrative review of randomized controlled trials. *International Journal of Medical Informatics*, 83(5), 320-329. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2014.01.009>
46. Riigi Infosüsteemi Amet. (2020). Riigi Infosüsteemi Ameti aastaraamat 2020. 1-48. https://www.ria.ee/sites/default/files/content-editors/RIA/ria_aastaraamat_2020_48lk_est_veeb.pdf
47. Sakovich, N. (2020, Aprill 9). *Digital Health: the New Concept to Improve Medical Care*. SaM Solutions. <https://www.sam-solutions.com/blog/digital-transformation-in-healthcare-why-is-it-important/>
48. Schaffer, J. L., Rasmussen, P. A., & Faiman, M. R. (2018). The Emergence of Distance Health Technologies. *The Journal of Arthroplasty*, 33(8) 2345-2351. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2018.04.017>
49. Sharma, A., Harrington, R. A., McClellan, M. B., Turakhia, M. P., Eapen, Z. J., Steinhubl, S., Mault, J. R., Majmudar, M. D., Roessig, L., Chandross, K. J., Green, E. M., Patel, B., Hamer, A., Olgin, J., Rumsfeld, J. S., Roe, M. T., & Peterson, E. D. (2018). Using Digital Health Technology to Better Generate Evidence and Deliver Evidence-Based Care. *Journal of the American College of Cardiology*, 71(23) 2680-2690. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2018.03.523>

50. Siriwardhana, Y., Gür, G., Ylianttila, M., & Liyanage, M. (2020). The role of 5G for digital healthcare against COVID-19 pandemic: Opportunities and challenges. *ICT Express*, 1-9. <https://doi.org/10.1016/j.ict.2020.10.002>
51. Sotsiaalministeerium. (2015). Eesti e-tervise strateegia – E-tervise visioon 2025. E-tervise strateegiline arenguplaan 2020. 1-59. <https://www.sm.ee/et/eesti-e-tervise-strateegia>
52. Sotsiaalministeerium. (2012). Rahvastiku tervise arengukava 2009–2020 (täiendatud 2012). 1-80. https://www.sm.ee/sites/default/files/content-editors/eesmargid_ja_tegevused/Tervis/2012_rta_pohitekst_ok_5.pdf
53. Sotsiaalministeerium. (2020). Rahvastiku tervise arengukava 2020-2030. 1-51. https://www.sm.ee/sites/default/files/content-editors/Tervishoid/rta_05.05.pdf
54. Stahl, B. C., & Coeckelbergh, M. (2016). Ethics of healthcare robotics: Towards responsible research and innovation. *Robotics and Autonomous Systems*, 86, 152-161. <https://doi.org/10.1016/j.robot.2016.08.018>
55. Statistikaamet. (2019a, september 4). *Elame järjest kauem, aga tervena elatud aastad lühenevad*. <https://www.stat.ee/et/uudised/pressiteade-2019-105>
56. Statistikaamet. (2019b). RV045: Oodatav eluiga sünnimomendil ja elada jäänud aastad soo ja vanuse järgi – Statistika andmebaas. Salvestatud 30. aprill 2021. https://andmed.stat.ee/et/stat/rahvastik_rahvastikunaitajad-ja-koosseis_demograafilised-pehinaidajad/RV045
57. Statistikaamet. (2019c). TH75: Tervena elada jäänud aastad soo ja vanuserühma järgi – Statistika andmebaas. Salvestatud 30. aprill 2021. https://andmed.stat.ee/et/stat/sotsiaalelu_tervishoid_tervislik-seisund/TH75
58. Statistikaamet. (n.d.). *Eesti rahvastikupüramiid*. Salvestatud 30. aprill 2021. <https://www.stat.ee/rahvastikupyramiid/>
59. TEHIK – Tervise ja Heaolu Infosüsteemide Keskus (n.d.). *Teabekeskus*. Salvestatud 13. mai 2021. <https://www.tehik.ee/teabekeskus>
60. United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division. (2019). World Population Ageing 2019: Highlights. 1-38. <https://www.un.org/en/development/desa/population/publications/pdf/ageing/WorldPopulationAgeing2019-Highlights.pdf>
61. Velthoven, M. H., Cordon, C., & Challagalla, G. (2019). Digitization of healthcare organizations: The digital health landscape and information theory. *International*

Journal of Medical Informatics, 124, 49-57.

<https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2019.01.007>

62. Villalba-Mora, E., Casas, I., Lupiañez-Villanueva, F., & Maghiros, I. (2015). Adoption of health information technologies by physicians for clinical practice: The Andalusian case. *International Journal of Medical Informatics*, 84(7), 477-485.
<https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2015.03.002>
63. Ward, R., Stevens, C., Brentnall P., & Briddon J. (2008). The attitudes of health care staff to information technology: a comprehensive review of the research literature. *Health Information and Libraries Journal*, 25, 81-97. <https://doi.org/10.1111/j.1471-1842.2008.00777.x>
64. World Health Organization. (n.d.). *Health technology assessment*. Salvestatud 30. aprill 2021. <https://www.euro.who.int/en/health-topics/Health-systems/health-technologies-and-medicines/policy-areas/health-technology-assessment>

LISA A: Intervjuu kava

Teemaplokk	Intervjuu küsimus
Sissejuhatus	1) Mis on teie seotus / kuidas olete jõudnud tervisetehnoloogiate valdkonnani?
I teema: Digitaalsete tervisetehnoloogiate olemus ja rakendusala	2) Kus näete kõige suuremat kasu dig. tervisetehnoloogiate rakendamises? 3) Kuidas hindate praegusel hetkel dig. tervisetehnoloogiate rakendamist tervishoius ja lahenduste levikut? (Eesti vs muu maailm) 4) Milline on dig. tervisetehnoloogiate arengupotentsiaal ja kuidas Eesti siin silma paistab? 5) Rahvastik vananeb, sotsiaalmaksu laekumine väheneb... Millised peaksid olema uued tulu-/hüvitamismudelid, et tagada tervishoiusüsteemi jätkusuutlikkus? Milline roll on siin dig. tervisetehnoloogiatel?
II teema: Digitaalsete tervisetehnoloogiate iduettevõtted ja neid mõjutavad sidusrühmad	6) Milliseid sammud on alustavatele dig. tervisetehnoloogia iduettevõtetele kõige olulisemad? 7) Millist kompetentsi on antud tegevusvaldkonnas tegutsevatele iduettevõtetele / tiimidel vaja, et läbi lüüa? 8) Millised on põhilised sidusrühmad, kellega koostöö on määrav uute lahenduste rakendamiseks? 9) Milline on sobiv testkeskkond dig. tervisetehnoloogiatele? Kui hea testkeskkond Eesti on? 10) Kirjeldage, milline toetav ökosüsteem looks dig. tervisetehnoloogia ettevõtetele soodsa kasvupinnase? 11) Millised on peamised kriteeriumid / takistused millega peaks välisturgudele sisenemisel arvestama?
III teema: Digitaalsete tervisetehnoloogiate valideerimine ja rahastamine	12) Millised spetsiifilised kitsaskohad esinevad rahastamisega? 13) Kui kättesaadav on kapital dig. tervisetehnoloogia iduettevõtetele? Milline on hetkel investorite suhtumine dig. tervisetehnoloogiate suunal? 14) Mida annaks praegustes regulatsioonides muuta/kohendada, et leevendada regulatiivset barjääri?
IV teema: Digitaalsete tervisetehnoloogiate standardid ja turvalisus	15) Millised kitsaskohad esinevad küberturvalisuse temaatika ja andmekaitsega seotud regulatsioonidega seondult? 16) Milliseid samme on vaja astuda, et saavutada andmete parem kvaliteet, liikuvus ja koostalitusvõime?
V teema: Digitaalsete tervisetehnoloogiate vastuvõtlikkus ja hoiakud selle suhtes	17) Mida saaks teha, et suurendada dig. tervisetehnoloogiate kasutamist ja vastuvõtlikust kasutajate (arstide / patsientide) hulgas? 18) Kui levinud probleem on kasutajate vähesed digitaalsed oskused ja enesetõhusus tehnoloogiaid kasutada?
Lõpetavad küsimused	19) Milliseid kitsaskohti näete veel, mis pidurdavad valdkonna arengut? 20) Millised osapooled sektoris võiksid Eesti kontekstis aktiivsemalt koostöösse panustada, et kaasa aidata valdkonna arengule? 21) Kokkuvõtteks, millised on teie arvates kõige olulisemad teemad digitaalsete tervisetehnoloogiate arendamisel, millele tähelepanu pöörata?

Allikas: autori koostatud

LISA B: Dokumendianalüüsi tulemused teemaplokkide kategooriate lõikes

Teema	Kategooria	Eesti e-tervise strateegia	Eesti Haigekassa arengukava 2020-2035	Eesti tervishoiu tulevik. Stsenaariumid aastani 2035	Rahvastiku tervise arengukava 2020–2030	Tervistehnoloogiate klatri strateegia 2015-2020
I teema: Digitaalsete tervistehnoloogiate olemus ja rakendusala	Digitaalsete tervistehnoloogiate rakendusala	X		X		X
	Digitaalsete tervistehnoloogiate levik	X	X	X	X	X
II teema: Digitaalsete tervistehnoloogiate iduettevõtted ja neid mõjutavad sidusrühmad	Olulised sammud arendusprotsessis	X			X	X
	Kompetentsid / oskused					X
	Tervistehnoloogiate ökosüsteem	X	X	X	X	X
	Välisturgudele laienemine					X
III teema: Digitaalsete tervistehnoloogiate valideerimine ja rahastamine	Tervishoiu seadusandlus ja valideerimine	X	X	X		X
	Tasustamismudelid	X	X	X		X
	Kapitali kaasamine					X
IV teema: Digitaalsete tervistehnoloogiate standardid ja turvalisus	Terviseandmete kasutamine	X	X	X	X	X
	Ühtsed standardid	X		X	X	X
V teema: Digitaalsete tervistehnoloogiate vastuvõtlikkus ja hoiakud selle suhtes	Sihtrühma vajadustega arvestamine	X		X	X	
	Kasutajate oskused	X			X	X
	Teadlikkus ja hoiakud	X	X	X	X	X

Allikas: autori koostatud

Summary

CHALLENGES OF DIGITAL HEALTH TECHNOLOGIES IN ESTONIA

Jaak Kaljula

Aging population, growing prevalence of chronic and lifestyle diseases are only some of factors that increase the demand of healthcare services. To maintain longevity, keep people healthier and healthcare services easily accessible, novel solutions like utilizing the potential of digital health technologies in healthcare processes should be considered. The main objective of this research is to analyse challenges regarding creation and implementation of digital health technologies and make suggestions to promote the wider use of digital health technologies in Estonia.

Digital health domain can include e-health related systems and wider infrastructure services. In the context of this research the focus is on digital solutions benefitting end users (patients and healthcare practitioners). These digital health technologies can improve prevention, doctor-patient communication, clinical and treatment decision making or personal health management. The theoretical part focused on the following topics: digital health technology startups roadmap and requirements from various relevant stakeholders; validation, reimbursement and financing of digital health solutions; data protection and management, as well as interoperability aspects; factors influencing user acceptance towards digital health technologies.

In the empirical part of the thesis qualitative research method was used to conduct semi-structured interviews with experts and entrepreneurs involved in Estonian healthcare ecosystem. In addition, document analysis of strategic documents was conducted. As a result of the analysis, it was found out that despite the strong image of Estonian e-health domain, availability of personalised digital health technologies and related services is low. For improvements stronger focus from government and a strategical action plan would be needed. Currently, there have been constrained possibilities for third parties to access health data in Estonia, which however should change with new consent service in development. This opens opportunities for the development of new digital health services and health solutions. Yet, in the future, regulative landscape should be further maintained and improved that it would favour creating digital health solutions. Significant barrier being faced is the need for fully developed validation frameworks and implementation of novel reimbursement models for digital health technologies. Experimenting with possible models and stronger decision-making is needed to implement necessary changes.

Digital health start-ups need to map all relevant stakeholders and plan out activities which would lead to meeting requirements of those strategic stakeholders. Business hubs and incubators have an important role in guiding and supporting early phase initiatives. To increase the user's acceptance towards digital health technologies, their early involvement in the development process is necessary. There is need to create the best possible environment for testing digital health technologies, which are as well backed by financing opportunities to support the development process until the validation. Needs for increasing digital skills and empowerment of the users remain important as well. Health centres and physicians have a significant role to support and guide patients in using of novel solutions.

Conclusions and suggestions brought out in this paper give insights to the governmental institutions, players in the healthcare sector and digital health startups about challenges surrounding digital health technologies and potential steps to tackle these problems.

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, Jaak Kaljula,

annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) minu loodud teose „Digitaalsete tervisetehnoloogiate väljakutsed Eestis“, mille juhendaja on Eneli Kindsiko, reprodutseerimiseks eesmärgiga seda säilitada, sealhulgas lisada digitaalarhiivi DSpace kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni.

Annab Tartu Ülikoolile loa teha punktis 1 nimetatud teos üldsusele kättesaadavaks Tartu Ülikooli veebikeskkonna, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace kaudu Creative Commons'i litsentsiga CC BY NC ND 3.0, mis lubab autorile viidates teost reprodutseerida, levitada ja üldsusele suunata ning keelab luua tuletatud teost ja kasutada teost ärieesmärgil, kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni.

Olen teadlik, et punktides 1 ja 2 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.

Kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei riku ma teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse õigusaktidest tulenevaid õigusi.

Jaak Kaljula
25.05.2021